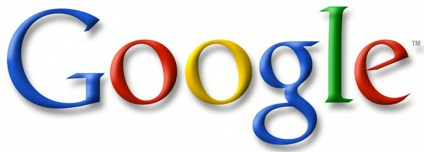
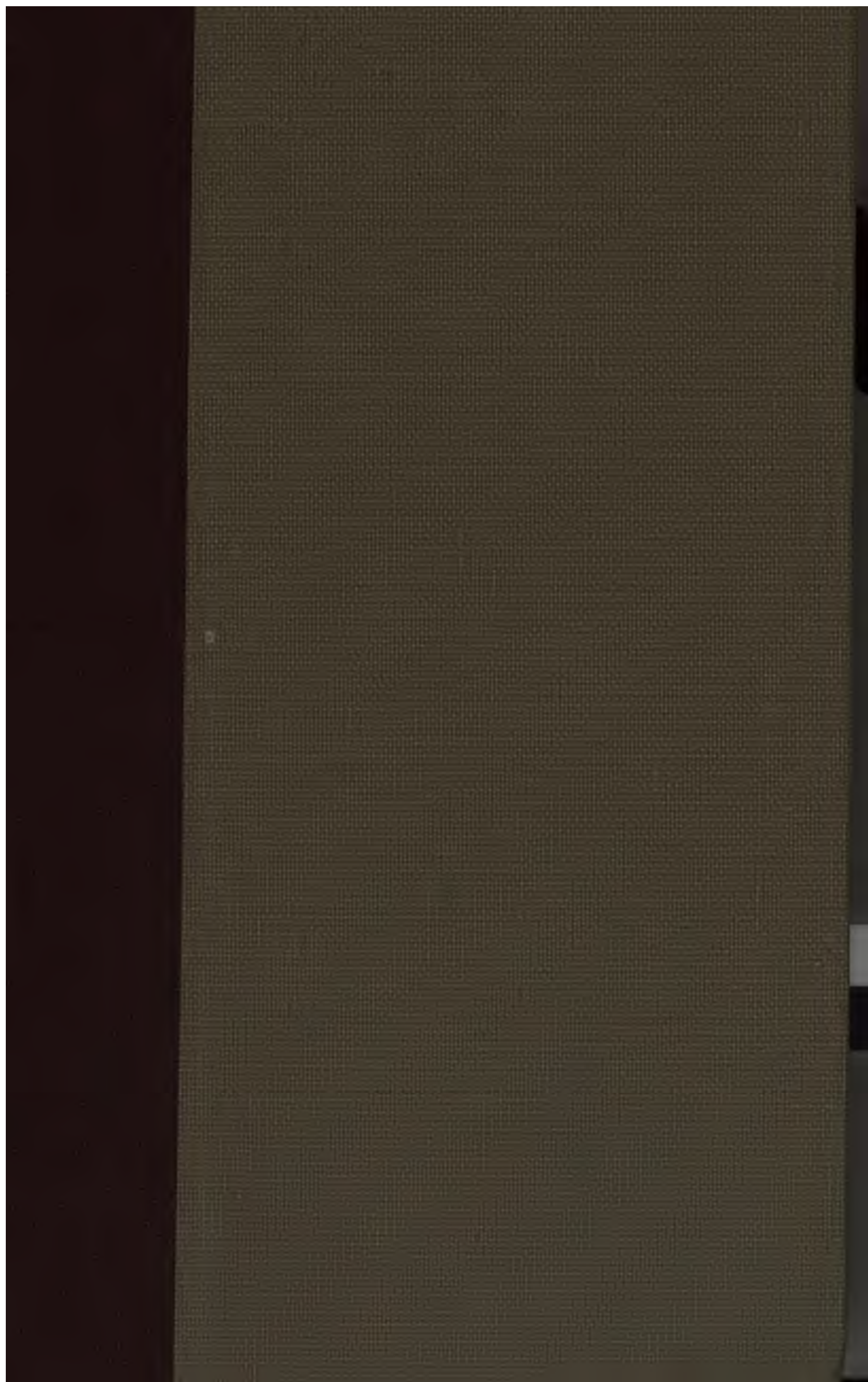





SIGILLVM ACADEMIÆ HARVARDIANÆ IN NOV ANG
CHRISTO ET ECCLESIÆ

BRIEFWECHSEL

ZWISCHEN

OLBERS UND BESSEL.

BRIEFWECHSEL

ZWISCHEN

(Heinrich) Wilhelm (Matthäus) Friedrich Wilhelm

W. OLBERS UND F. W. BESSEL.

HERAUSGEGEBEN

VON

(Georg) Adolph Erman.

IN ZWEI BÄNDEN.

ZWEITER BAND.

LEIPZIG:
AVENARIUS & MENDELSSOHN.

1852.

Inhaltsverzeichniss.

Bremen, 7. December 1815.

Sie haben mich so verwöhnt, dass ich gleich unruhig und besorgt werde, wenn ich in einiger Zeit keine Nachricht von Ihnen erhalte. Unsere letzten Briefe vom Julius haben sich gekreuzt. Ich erhielt den Ihrigen mit den interessanten Cometicis in Pyrmont, wo mir Bad und Brunnentrinken trefflich bekommen ist.

Haben Sie den Cometen noch nach dem 13. Julius beobachtet? Ich kam erst Mitte August wieder von Pyrmont zurück, und konnte ihn erst am 25., dem ersten heitern Tage, wieder aufsuchen. Ich sah ihn wirklich: allein es war ganz unmöglich ihn zu beobachten. Alle oft wiederholten Versuche waren vergebens. Der äusserst schwache, nur einem Gedanken ähnliche Nebelfleck war immer schon mehrere Secunden eingetreten, ehe ich seiner wieder gewahr wurde. Gauss ist glücklicher und geschickter gewesen, was er theils seinen jüngern Augen, theils der grössern Lichtstärke seines zehnfüssigen Teleskops zu verdanken haben mag.

In der von Ihnen vorgeschlagenen Benennung dieses Cometen erkenne ich Ihre gewohnte Freundschaft. Ich zweifle indessen, dass sie bei den Astronomen Beifall finden wird. Es ist durchaus ungewöhnlich einen Cometen nach seinem Entdecker zu nennen. Auch ist mein Verdienst in keinem Falle grösser als das eines jeden Andern, der einen Cometen auffindet. Dass gerade dieser Comet so merkwürdig ist, daran kann der Entdecker kein Verdienst haben. Nach der Analogie des Halley'schen Cometen sollte man ihn eher den Bessel'schen nennen, und ich glaube man wird es, und dies mit vollem Recht thun, wenn Sie die Mühe, seine Perturbationen zu berechnen, übernehmen werden.

Ich habe die Freude gehabt, unsere Freunde Gauss und Lindenau, aber nur auf acht kurze Tage bei mir zu sehen. Bei den astronomischen Conferenzen ist die Rede wieder davon gewesen, die ehemals projectirte Lilienthaler Societät in wirkliche Thätigkeit zu bringen, den gestirnten Himmel nämlich zwischen zwölf bis vierzehn Mitglieder der Societät zu vertheilen. Jedes Mitglied muss wenigstens mit einem guten Cometensucher, einem Fernrohr mit Kreis-Mikrometer, einer Uhr und den vornehmsten Fixstern-Katalogen und der „Histoire céleste" versehen sein. Es hat die Verpflichtung a) nachzusehen, ob in seinem District alle Sterne an ihrer Stelle sind, die nach den Verzeichnissen da sein sollten; b) zu bemerken, was noch für Sterne bis zur neunten Grösse nicht verzeichnet sind, und diese zur gehörigen Bestimmung den Astronomen der Societät, die mit bessern Hülfsmitteln versehen sind, anzuzeigen, wenn er selbst ihren Ort nicht genau genug ausmitteln kann; c) genau auf jede Veränderung, die in seinem District vorgeht, zu wachen. Ich schmeichle mir, dass uns auf diese Art der Himmel in zehn Jahren bekannter werden wird, als sonst vielleicht in hundert, und dass wir viel mehr Cometen, veränderliche oder neue Sterne, Planeten entdecken werden, als es bei einzelnen Anstrengungen möglich ist.

Im Jahrbuche für 1818 habe ich unsers Lindenau Arbeit über den Polarstern gefunden. Aber, lieber Bessel! es gefällt mir nicht, dass er die Parallaxe nicht mit in Rechnung gezogen hat. Sie mag immerhin klein sein, ganz unmerklich ist sie doch gewiss nicht, und wenigstens eine Grösse von derselben Ordnung wie die Verbesserung der Constanten der Aberration und Nutation, die er eigentlich finden will. Hätte Lindenau die Parallaxe mit in seine Bedingungsgleichungen aufgenommen, so würde sich aus dem für sie erhaltenen Werth ungefähr haben abnehmen lassen, inwiefern auch den übrigen Resultaten zu trauen ist.

Grade wie unsere Freunde hier waren, erhielt ich von Frauenhofer das Heliometer mit dem parallaktischen Stativ. Ein schönes bewunderungswürdiges Instrument! Nur für mich fast zu künstlich, zu componirt. Viele von seinen Vorzüglichkeiten werden für mich unbrauchbar, da ich ihm keinen festen Standpunkt geben kann. Gauss hat mir bei Aufbauung des Instruments die wesentlichsten Dienste gethan. Es kostet etwa hundert Carolinen mit allen Nebenspesen. Auch besitze ich jetzt einen Frauenhofer'schen achromatischen Cometensucher; dieser hat bei gleicher Vergrösserung ein

ungleich grösseres Feld als der unachromatische von Weickhardt (5° 43′), gibt weit schärfere und bestimmtere Bilder, allein an Licht übertrifft ihn doch der Weickhardt'sche. Harding hat vielleicht mit Recht seinem Frauenhofer'schen Cometensucher eine stärkere Vergrösserung von etwa fünfzehnmal geben lassen.

Herr Stephen Lee hat mir seine am 15. Juni dieses Jahres bei der Londoner Societät gelesene Abhandlung „On the dispersive power of the Atmosphere and its effect on astronomical observations" in einem besondern Abdrucke zuzuschicken die Gefälligkeit gehabt. Eine interessante wichtige Abhandlung. Er findet die Dispersion zwischen $\frac{1}{60}$ bis $\frac{1}{70}$ der ganzen Refraction. Sterne von entschiedenen Farben müssen also verschieden gebrochen werden, und die scheinbare Höhe der Sonne sich nach der Farbe der gebrauchten Dämpfgläser verändern. Daraus liesse sich vielleicht der Unterschied erklären, den man in der Polhöhe findet, je nachdem man sie aus Sonnen- oder Circumpolarstern-Beobachtungen sucht. Auch zeige sich daraus, warum der rothe Aldebaran oft auf der weissen Mondscheibe erscheint, besonders wenn die Immersion oder Emersion nahe am obern Mondrande geschehe. Bradley habe bei seinen Sonnenbeobachtungen wahrscheinlich mit Rauch angelaufene Dämpfgläser (smoked glasses) gebraucht, die ihm ein blos orangefarbenes Bild gaben, also eins von weniger als mittlerer Brechbarkeit, und da er nun die Constante der Refraction aus Verbindung der durch Polarsterne bestimmten scheinbaren Polhöhe und der durch Sonnenbeobachtungen gefundenen scheinbaren Aequator-Höhe herleitete, so musste diese Constante für weisses Licht zu klein sein. Nach 1767 wurden erst gefärbte Dämpfgläser eingeführt, die ein dunkelrothes Sonnenbild, also eins von noch geringerer Brechung gaben als mit Rauch geschwärzte Gläser. Die achromatischen Gläser (die bei dem Südquadranten zu Greenwich erst 1772, bei dem Nordquadranten erst 1789 angebracht wurden) machten noch eine neue Veränderung. Mit nicht achromatischen Fernröhren messe man die Höhe des orangefarbenen Bildes, in guten achromatischen Fernröhren aber die obere Grenze des grünen Bildes, auch aus diesem Grunde müsse Bradley's Refraction für Beobachtungen mit achromatischen Fernröhren zu klein sein. Um die astronomische Refraction vollkommen zu bestimmen, müsse man drei Arten von Untersuchungen anstellen; 1) durch Fixsternbeobachtungen bei Nacht, wenn alle prismatischen Farben sichtbar sind; 2) durch Fixsternbeobachtungen bei

Tage, wo nur die stärksten Farben, die orange Farben sichtbar sind; 3) durch Sonnenbeobachtungen mit verschieden gefärbten Dämpfgläsern etc. etc.

Ich bin weit entfernt alle Folgerungen des Herrn Lee zu unterschreiben, halte aber die Sache an und für sich höchst wichtig, und neuer Untersuchung sehr werth. Im Jahre 1813 beschäftigte sich auch Arago mit Untersuchung der Dispersiv-Kraft der Atmosphäre, und sagte mir damals, dass sie nicht unbedeutend sei. So viel ich weiss, hat er aber noch nichts von seinen Beobachtungen über diesen Gegenstand bekannt gemacht.

Ueber die Herausgabe Ihres von uns allen so sehr erwünschten Bradley haben Gauss, Lindenau und ich uns sehr ernsthaft unterhalten. Wir Alle waren einstimmig der Meinung, dass, der jetzigen Zeitläufe wegen, der Subscriptionsversuch bis zum Frühjahr 1816 ausgesetzt und dann mit aller Macht betrieben werden müsse. Wir bitten Sie also, lieber Bessel, jetzt selbst die Subscriptionsanzeige zu entwerfen, die Lindenau in Gotha gern drucken lassen will. Sie muss wahrscheinlich in lateinischer und deutscher oder französischer und deutscher Sprache abgefasst werden. Ich glaube die Uebersetzung ins Lateinische übernimmt Lindenau gern. Etwas gewundert haben wir uns über die grosse Anzahl von Bogen, die Sie für das Fixstern-Verzeichniss bestimmen: wir meinten, es könnte auf der Hälfte Platz finden. Gauss war fürs Quartformat: Lindenau und ich bemerkten aber, dass Sie wahrscheinlich alle Ihre Tabellen u. s. w. schon für Folioformat eingerichtet haben würden.

Sagen Sie mir doch, lieber Bessel, sobald wie möglich, ob Bradley den veränderlichen Stern im Schwan, χ Bayeri, mitbeobachtet hat und wann? Ob er auch eine Grösse des Sterns angibt? Ich meine nicht χ Flamsteedii, auch nicht den Stern, den Piazzi fälschlich für den veränderlichen ausgibt, sondern den Stern, dessen Position für 1800 ist: AR med. 295° 43', Decl. 32° 25'. Ich habe die Veränderungen dieses Sterns dies Jahr genau beobachtet. Seine Periode nimmt im Mittel nach und nach zu. Sie war 1687, wie Kirch ihn als veränderlich erkannte, im Mittel 404 Tage 18 Stunden und ist jetzt 407 Tage 9 Stunden. Doch hat diese Periode Anomalien, und der Stern kam zu Zeiten 20 Tage früher, zu Zeiten 27 Tage später zu seiner grössten Lichtphase.

Mein einziger noch lebender Bruder, der Amtmann Olbers, ist sehr, ja hoffnungslos krank, was mich ungemein bekümmert. Von

meinem Sohne, der unter dem Charakter als Hauptmann den Feldzug mitgemacht hat, habe ich gute Nachrichten. Er ist jetzt in Paris.

№ 237. Bessel an Olbers. [124

Königsberg, 24. December 1815.

Meinem Briefe von voriger Post, mein lieber verehrter Olbers! habe ich nichts hinzuzufügen; da ich aber eben den letzten Bogen meiner Beobachtungen erhalte, so sende ich die Correcturen nach Leipzig und füge dieses Briefchen bei, damit Ihnen einige Exemplare zugesandt werden. Sie erhalten deren drei, von denen ich eins als eine Erinnerung an mich anzusehen bitte, während das andere für unsern verehrten Schröter und das dritte für Repsold bestimmt ist. Sie werden mich sehr verpflichten, wenn Sie beide befördern wollten; das für Schröter mit den Versicherungen meiner herzlichsten Liebe und Verehrung.

Gestern hatte ich das so lange entbehrte Vergnügen von Ihnen einen Brief zu empfangen, der zum Theil durch meine beiden letzten Briefe, die bei Ihnen vor dem Empfange des gegenwärtigen sein müssen, beantwortet ist. Ueber den Cometen kann ich Ihnen heute nichts schreiben, als dass ich bereits die Berechnung seiner Störungen angefangen habe, und dass ich sie ohne Unterbrechung fortzusetzen hoffe.

Den veränderlichen Stern im Schwan hat Bradley nicht beobachtet; den welchen Piazzi dafür ausgibt, aber häufig.

Was Sie mir über die Herausgabe des Bradley schreiben, ist mir ganz recht. Allein nun muss der Comet erst abgefertigt sein, denn eher habe ich keine Ruhe zu einer andern Arbeit. Die lange Zögerung verleidet mir fast die ganze Idee meine Arbeit bekannt zu machen; denn bei dem raschen Fortschreiten der astronomischen Kenntnisse, finde ich immer Sachen, die mir bei der Ausarbeitung interessant schienen, ihr Interesse zum Theil verlieren. Doch muss diese Sache zum Ende gebracht werden; und so soll sie es denn, wenn Gott will, im Frühjahre. Die Umarbeitung des Katalogs, nach der neuen Präcession, wird mir noch einige Monate kosten; doch auch dazu werde ich wohl Muth und Kraft haben, obgleich ich gestehen muss, dass in Beziehung auf diese Arbeit nicht viel mehr davon übrig ist. In Quartform passen, wie Sie richtig bemerken, meine Tafeln nicht.

Ob aber der Katalog nicht noch zusammengedrängt werden kann, ist eine andere Frage, die ich gelegentlich zu beantworten suchen werde. Leicht würde mir die Herausgabe verhältnissmässig werden, wenn die Uebersetzung nicht hier geschehen dürfte. Doch Lindenau damit zu bemühen, kann ich mich nicht entschliessen, da er wirklich viel zu gütig und gefällig gegen mich ist. Doch wenn sich in Gotha ein anderer guter Uebersetzer für ein mässiges Honorar fände, so wäre mir sehr damit gedient.

Dass ich den Cometen am 13. Juli zuletzt beobachtet habe, lag daran, dass wir theils immer nicht ganz heitere Luft hatten, theils aber auch an einem Unfall, der meinem Reflector begegnete. Beim Herausnehmen des kleinen Spiegels, der ein wenig fest in seiner Röhre sass, stiess er gegen die gegenüberstehende Wand der Röhre, wodurch ein Stück abgesprengt wurde. Obgleich dieses Stück nur klein ist, so verursacht es doch, am Rande des lichtvollsten Oculars, einige Dunkelheit, die mich zwang auf fernere Beobachtungen des Cometen Verzicht zu leisten. Allein gesehen habe ich ihn später noch einigemal, obgleich nicht mehr im August. Ich habe mir nun statt des Spiegels ein Prisma bestellt, durch dessen Reflexion von der Hinterfläche ich weit vollkommenere Bilder und auch mehr Licht zu erlangen hoffe, als dieses bei den Fangspiegeln der Fall ist.

Es war mir eine Neuigkeit, dass Sie ein Frauenhofer'sches Heliometer bestellt und erhalten haben. Ich wünsche von Herzen Glück dazu und freue mich schon im voraus auf die herrlichen Beobachtungen, die uns dieses bei Cometen verschaffen wird. Mein Heliometer ist wohl weniger gut; dennoch hat es, als ich zuerst diese Methode anwandte, ausgezeichnet vortreffliche Beobachtungen gegeben, deren Güte ich den Meridianbeobachtungen gutbegrenzter Sterne an die Seite zu setzen geneigt bin.

Auch mir scheint Herrn Lee's Abhandlung einen sehr interessanten Gegenstand zu betreffen, obgleich sie ohne Zweifel nicht das ganze Räthsel auflöst.

An der Krankheit Ihres Herrn Bruders nehme ich den innigsten Antheil; auf meiner Durchreise durch Nienburg verliess ich ihn noch so wohl und gesund!

Auch diesen Winter glaube ich mich zu halten, obgleich wir heftige Kälte gehabt haben, bis auf — 19° R.; zu Mittag sogar — 15°, 1 R.

(Eilig.)

Königsberg, 5. Januar 1816.

Da ich heute im Stande bin Ihnen die Nachricht von der Beendigung meiner ganzen Arbeit über Ihren Cometen mitzutheilen, so stehe ich nicht länger an, meine häufigen Briefe und Mittheilungen noch um eins zu vermehren.

Die Vermuthung, die ich Ihnen neulich äusserte, nämlich, dass ich die Störungen für klein hielt, beruht auf einer unrichtigen Uebersicht der Configuration des Cometen und des Jupiter. Sie hat sich daher keineswegs bestätigt: im Gegentheil sind die Störungen weit grösser ausgefallen als ich erwartete.

Der ganze Einfluss dieser Störungen ist, „dass der Comet 824,5 Tage früher zum Perihelio zurückkehrt, als es ohne alle Störungen der Fall sein würde".

Die Art meiner Rechnung kennen Sie aus meinem Werkchen über den Cometen von 1807. Ich schlug damals vor, die Differenziale der Wiederkehrszeit nach der Formel $dT' = \frac{3}{2} a^{1/2} da - dT$ zu berechnen; allein jetzt bin ich etwas anders zu Werke gegangen, indem ich $d\frac{1}{a}$ und dT besonders berechnete, wodurch ich den Vortheil erhielt die Oerter des Cometen durch die Störungen, die er erlitt, verbessern und dadurch die Kräfte genauer berechnen zu können.

Mit den Elementen des 26. April 1815 ging ich von 1815 bis 1833 und fand Folgendes:

Gemeinschaftliche Störungen aller Planeten, vom 26. April bis

				Tage
4. August 1815	$\int d\frac{1}{a}$ =	+ 0,00000996	. $\int dT$ =	+ 0,001
vom 4. Aug. 1815 bis 30. Juli 1833.	Jupiter . . .	+ 0,00114663	. . . .	+ 12,487
	Saturn . . .	+ 0,00003768	. . . .	− 2,174
	Uranus . . .	+ 0,00000966	. . . .	+ 0,158

Dann wurden die Elemente nach diesen Störungen verbessert, und die neuen vom 30. Juli 1833 bis 21. Juli 1869 angewandt, wodurch ich erhielt:

			Tage
Jupiter . . .	− 0,00014417	. . .	+ 62,960
Saturn . . .	+ 0,00001182	. . .	− 2,591
Uranus . . .	+ 0,00000368	. . .	+ 0,074

Da nach dem letzten Stücke der Bahn, die Elemente keine neue Verbesserung erfahren sollten, so wurde von nun an nach der Formel

$$\frac{3}{2}\, a^{1/2}\, da - dT = A' \left\{ -2ar + \frac{ahh}{e} \cos\varphi - \frac{3}{2}\frac{ae}{h} \sin\varphi\, (T'-t) \right\}$$
$$+ B' \left\{ -\frac{ar}{e} \sin\varphi - \frac{ahh}{e} \sin\varphi - \frac{3ae}{h}(1+e\cos\varphi)(T'-t) \right\}$$

gerechnet, wodurch ich die Störungen der nächsten Wiederkehrszeiten erhielt

Jupiter . .	— 0,836 Tage
Saturn . . .	— 1,341 „
Uranus . .	unmerklich.

Man hätte die Mühe der Rechnung in diesem letzten Stücke ganz sparen können, indem es sich voraussehen liess, dass sie sehr klein sein mussten. Nimmt man nun Alles zusammen, so hat man:

	$\frac{1}{a}$	T
vom 26. April bis 4. Aug. 1815 . .	+ 0,00000996	+ 0,001
Jup. vom 4. Aug. 1815 bis 21. Juli 1869	+ 0,00100246	+ 75,447
Saturn	+ 0,00004950	— 4,765
Uranus	+ 0,00001334	+ 0,232
Summe	+ 0,00107526	+ 70,915
am 26. April 1815 war $\frac{1}{a}$ =	0,056709176	— 115,999
am 21. Juli 1869 wird sein $\frac{1}{a}$ =	0,057784436	— 45,084

Mit diesem $\frac{1}{a}$ und T kehrt der Comet, vom 0 Januar 1815 an gerechnet, in 26340,59 Tagen zum Perihelio zurück; ohne die Störungen würde dieses 27162,92 Tage sein.

Von dem Unterschiede kommen auf Rechnung der Störungen

vor dem 4. Aug. 1815 .	— 6,82 Tage
des Jupiter . . .	— 774,86 „
des Saturn . . .	— 29,05 „
des Uranus . . .	— 9,32 „
der Producte etc. .	— 2,28 „

Nimmt man noch die Störungen in dem letzten Theile der Bahn dazu, so ist die ganze Wirkung der Planeten

vor dem 4. Aug. 1815	— 6,82 Tage
Jupiter	— 775,70 „
Saturn	— 30,39 „
Uranus	— 9,32 „
Producte etc. . . .	— 2,28 „
	— 824,51 Tage.

So dass der Comet 1887 Februar 9,4 im Perihelio sein wird, wenn die vorausgesetzte Umlaufszeit richtig ist.

Ich habe diese Rechnungen eigentlich genauer geführt, als es hier nothwendig gewesen wäre; hätte man aber vollkommene Sicherheit von einem Tage erlangen wollen, so würden theils häufigere Verbesserungen der Elemente, theils kleinere Intervalle für die zu integrirenden Differenziale haben gemacht werden müssen. Auf alle Fälle aber habe ich die Ueberzeugung erhalten, dass diese Methode eine unverhältnissmässige Leichtigkeit gewährt, wenn man sie mit der von Clairaut befolgten vergleicht. Durch die Integration nach den Cotes'schen Formeln ist man in den Stand gesetzt, mit vollkommener Sicherheit Intervalle von einem ganzen Jahre machen zu können, wenn man etwa bis 1819 oder 1820 nicht halbe Jahre wählen will. Ich rechnete in der That bis 1833 für alle ganze Jahre (365 Tage); dann von zwei zu zwei Jahren, wodurch, soviel ich sehe, für Saturn und Uranus gar nichts Erhebliches und für Jupiter äusserst wenig aufgeopfert wird. Schade, dass wir nicht mehr in den patriarchalischen Zeiten der langen Lebensdauer sind!

Es ist mir sehr lieb diese Arbeit beendigt zu haben, denn meine ungeordneten Beobachtungen häufen sich so sehr, dass sie mir jetzt mehrere Wochen kosten werden. Von der Sonnenwende, die ich sehr gut beobachtet habe, ist auch noch nichts reducirt; ebenso wenig kann ich Ihnen schon meine letzten Resultate über die Parallaxe 61 Cygni mittheilen. Allein Alles soll bald nachfolgen, denn diese Rechnungen haben mich nicht so angestrengt, dass ich einer Erholung bedürfte. Dann denke ich den Bradley wieder vorzunehmen.

Ich hoffe, lieber Olbers, Sie werden mit diesem Resultate zufrieden sein. Wünschen Sie aber noch irgend einen Zusatz, so wird er mir, da ich alle Kräfte etc. berechnet habe, nicht schwer werden. Mir scheint es übrigens nicht so interessant, auch der übrigen Elemente Störungen vorauszuberechnen.

Erhalten Sie mir auch im neuen Jahre Ihre mein Glück ausmachende Liebe, und verleben Sie es selbst glücklich und froh.

Falls Sie etwa bei Empfang dieses Briefes meine Beobachtungen noch nicht erhalten haben sollten, so werden Sie sie doch bald erhalten, indem ich schon vor fast 14 Tagen besorgte, dass sie Ihnen von Leipzig zugesandt werden, nebst einem Briefe von mir.

№ 239. **Olbers an Bessel.** [113

Bremen, 26. Januar 1816.

Ich bin mit zwei Briefen von Ihnen erfreut worden, den einen vom 27. November vorigen Jahres, der Ihre treffliche Preisschrift über die Präcession begleitete, den andern vom 5. Januar dieses Jahres mit den Resultaten Ihrer Perturbationsrechnungen für den Cometen. Die mir angekündigten Beobachtungen sind noch nicht angekommen. Fast fürchte ich dass mein Brief, der sich mit dem ersten gekreuzt haben muss, ungefähr vom 1. December, und worin ich Ihnen theils über Ihren Bradley schrieb, theils von Stephen Lee's Beobachtungen über die dispersive Kraft der Atmosphäre ausführliche Nachricht mittheilte, nicht bei Ihnen angekommen ist, da Sie seiner gar nicht erwähnen.

Ihre Cometenrechnungen sind mir, wie Sie leicht denken können, äusserst interessant. Es ist merkwürdig, dass jetzt ein Bessel die Störungs-Rechnungen für den Cometen in wenig Wochen, gleichsam so nebenher beendigt, zu denen sich bei dem Cometen von 1759 Clairaut und Lalande auf mehr als ein ganzes Jahr vereinigen mussten. Und doch bin ich überzeugt, dass Sie die Störung unsers Cometen weit genauer bestimmt haben, als es bei dem damaligen Cometen der Fall war. Wenn der Erfolg von Ihrem auf den 9. Februar 1887 angekündigten Perihel weiter abweichen sollte, als in Clairaut's Vorherbestimmung der Sonnennähe des Cometen 1759 statt hatte, so liegt dies gewiss nicht an $d\frac{1}{a}$ und dT, sondern an a selbst, das Clairaut aus mehrern Umläufen des Cometen mit grosser Sicherheit ableiten konnte, und das hier aus den Beobachtungen weniger Monate bestimmt werden muss. Ich wünsche Ihr Urtheil zu wissen, wie genau Sie diese Bestimmung halten. Die letzten corrigirten Elemente, die der Comet am 26. April 1815 nach Ihrer Rechnung hatte, kenne ich noch nicht; aber aus Ihrem letzten Briefe war mir es doch leicht zu schliessen, dass Sie in Ansehung der Umlaufszeit, die ohne störende Einwirkung der Planeten stattgefunden hätte, noch 270 Tage, also fast $^3/_4$ Jahr mit Nicolai differiren. Auf die Gefahr Ihnen etwas längst Bekanntes zu wiederholen, setze ich hier Nicolai's neueste Elemente her.

Zeit des Perihels .	1815 April 26,02294 Seeberg MZ.
Länge des Perihels . .	149° 1′ 57″74
☊	83 28 35 ,77
(beide von der mittl. Nachtgl. des 26. April)	
Neigung	44° 29′ 52″28
Excentricität	0,9316693
Kleinster Abstand . .	1,2129332
Halbe grosse Axe . .	17,750926
Sideral-Umlaufszeit . .	74,7893

Dies Resultat beruht auf hundertundzwanzig Beobachtungen, woraus Nicolai elf Normalörter abgeleitet hatte, die, den ersten vom 9. März (Länge + 10″8, Breite — 15″6) ausgenommen, sehr gut durch jene Elemente dargestellt werden. Die Summe der Quadrate der Fehler ist 946″4. Sie haben hundertvierundachtzig Beobachtungen gebraucht und manche vielleicht etwas anders reducirt. Ich wünschte deswegen, dass sowohl Sie als Nicolai bei der künftigen ausführlichen Bekanntmachung Ihrer Untersuchungen und Rechnungen auch vollständig die Beobachtungen angeben möchten, welche und wie sie jeder von Ihnen angenommen hat, welches sehr bequem bei Vergleichung der Rechnungen mit den Beobachtungen geschehen könnte. Die Störungen sind weit grösser ausgefallen, als ich geglaubt hatte. Bei der viel geringern Excentricität dieses Cometen als des Cometen von 1759, hielt ich überhaupt seine Störungen für bedeutend kleiner als bei letzterm, sehe aber nun, dass ich mich gewaltig geirrt habe. Die neuern Bestimmungen der Massen des ♃, ♄ und ♅ (♃ $= \frac{1}{1070,5}$; ♄ $= \frac{1}{3512}$; ♅ $= \frac{1}{17918}$), die Laplace und Bouvard aus des Letztern Rechnungen bei den neuen ♃ und ♄ Tafeln gezogen haben, können auf Ihre Störungen keinen bedeutenden Einfluss haben. (Die Masse des Uranus bleibt auch hier noch ziemlich ungewiss. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Fehler der neuen Bestimmung $\frac{1}{17918}$ nicht $\pm \frac{1}{4}$ der alten $\frac{1}{19504}$ sei, ist $= \frac{2456}{2457}$: aber dass er kleiner als $\frac{1}{5}$ von $\frac{1}{19504}$ sei, nur $\frac{212,8}{213,8}$. Hingegen ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Jupiter-Masse nicht $\pm \frac{1}{100}$ fehle $= \frac{999307}{999308}$, dass sie nicht $\frac{1}{150}$ war $= \frac{900}{901}$. Beim Saturn für $\pm \frac{1}{100}$ findet Laplace die Wahrscheinlichkeit $= \frac{11170}{11171}$. Ueber die Masse des Uranus werden wir vielleicht in einer Abhandlung von Herschel, über die Trabanten desselben, die in dem neuesten Bande der „Philosophical Transactions“ steht, der noch nicht hier ist, mehrere Sicherheit erhalten.)

Auch die Masse der Erde wird sich vermindern, da Laplace jetzt die Sonnenparallaxe = 8″59 annimmt, die er ehemals nach Duséjour = 8″81 setzte. (27″2 Decimal. Nachher reducirte er sie auf 27″0 Decimal).

Ich habe wiederholt vergebens gesucht Beobachtungen über unsern Cometen aus Frankreich zu erhalten. Fast möchte ich glauben, dass er in Paris wenig beobachtet ist. Die dortigen Astronomen hatten vielleicht was Anderes zu denken und zu thun, als den Cometen zu beobachten. Bouvard ist jetzt sehr besorgt, dass die wiederhergestellte Dynastie der Bourbons auf dem Throne von Frankreich auch die Dynastie der Cassinis wieder bei der jetzt königlich gewordenen Sternwarte einführen werde. Burckhardt hat in der Ecole militaire Händel mit den dort einquartierten Kosacken gehabt, und sich mehrere Monate hindurch in ein kleines Häuschen der Rue St.-Jaques geflüchtet und verborgen. Cuvier wäre vielleicht Minister des Innern geworden, wenn Talleyrand am Staatsruder geblieben wäre. Biot hatte grosse, aber doch nochmals fehlgeschlagene Hoffnung, zum Deputirten gewählt zu werden. Auf unsern grossen Laplace soll die Wiederkunft des furchtbaren Despoten mächtig gewirkt haben. Er hatte seine Sprache etwas stark geändert, wie der „Essai philos. sur les probabilités" zeigt, und man hat mir erzählt, dass er die Dedication der „Théorie des probabilités" an Napoleon cassirt und eine andere an Ludwig XVIII. habe drucken lassen.

Aus der „Conn. des tems 1818", die Sie vielleicht noch nicht haben, gebe ich Ihnen hier die zu Greenwich (bei Gelegenheit der englischen Gradmessung) mit dem Ramsden'schen Sector beobachteten Zenithdistanzen an. Ich glaube sie sind auf den Anfang 1802 reducirt. Bei jeder Beobachtung ist der Sector umgekehrt worden. Der jedesmal gefundene Collimationsfehler zeigt die Uebereinstimmung. Die erste Zahl ist die uncorrigirte, die zweite die, ich glaube für Refraction, corrigirte Distanz.

β Draconis	4	Beob.	0°	58′	32″14	0°	58′	33″13	Coll.	4″07
γ „	5	„	0	2	24,36	0	2	24,39	„	4,05
δ „	3	„	5	25	10,22	5	25	15,81	„	4,05
51 „	3	„	1	37	12,61	1	37	14,15	„	3,81
1k Cygni	2	„	1	31	50,39	1	31	51,87	„	3,74
i „	2	„	0	9	49,46	0	9	49,60	„	4,44
γ Ursae	4	„	3	19	1,43	3	19	4,67	„	5,85
η „	2	„	1	10	13,89	1	10	15,07	„	3,70
i Herc.	3	„	5	20	25,10	5	20	30,77	„	6,43
Capella	3	„	5	41	26,41	5	41	32,21	„	4,50

Ich muss aber bemerken, dass diese Greenwicher Beobachtungen die ersten waren, die mit dem Sector angestellt wurden, dass sie die minder zahlreichen und die minder unter sich übereinstimmenden unter allen übrigen sind, und dass sie hauptsächlich in der Absicht angestellt wurden, um sich mit dem Gebrauch des neuen Sectors bekannt zu machen.

Dass 61 Cygni gar keine Parallaxe zeigt, ist freilich sehr wunderbar. Wie erstaunlich geschwind muss dann nicht die Fortrückung dieses Sternpaares sein? Sie beschuldigen mich, lieber Bessel, dass ich die Parallaxe gar zu gross haben will. Das ist wirklich nicht der Fall. Aber wenn die Vergleichungen der Beobachtungen sogar unterweilen einen negativen Werth für die Parallaxe geben, so meine ich nur daraus schliessen zu können, dass diese Beobachtungen vielleicht aus einer unbekannten auf sie einwirkenden Ursache überhaupt noch nicht sicher genug sind, eine so kleine Grösse, wie die Parallaxe sein mag, zu bestimmen. Schon in meinem vorigen Briefe, meine ich, sagte ich Ihnen, dass es mir nicht gefallen habe, dass Lindenau in seine Bedingungsgleichungen über den Polarstern die Parallaxe gar nicht mit aufgenommen habe. Sie mag nun so klein sein, wie sie will, so bleibt sie doch eine positive Grösse von eben der Ordnung als diejenige, die Lindenau bestimmt hat, oder bestimmen wollte. Laplace hat jetzt aus den neuen, sieben Jahre hindurch zu Brest angestellten Beobachtungen der Fluthöhen die Masse des Mondes $\frac{1}{68,7}$, und den Coefficienten der Nutation = 9″65 bestimmt. Er findet durch Anwendung seiner Wahrscheinlichkeitsrechnung auf diese Beobachtungen, man könne 21400 : 1 wetten, dass jener Coefficient nicht unter 9″31 und nicht über 9″94 sei. Lindenau's Resultat fällt, wenn ich nicht irre, da ich nicht gleich nachzusehen Zeit habe, ausser dieser Grenze. Die Polarsternbeobachtungen scheinen besondere Schwierigkeiten zu haben, und Pond fand doch, durch die nachher von Zach so sehr empfohlene Umkehrung des Passage-Instruments, sehr bedeutende Verschiedenheit in der AR dieses Sterns, nämlich auf den Anfang 1812 reducirt

Gewöhnliche Lage	Ueber dem Pol	35	Beob.	0ᵘ 55′ 9″22
	Unter dem Pol	38	„	0 55 7,76
Umgekehrte Lage	Ueber dem Pol	11	„	0 54 56,89
	Unter dem Pol	31	„	0 55 13,01

Scheint es nicht fast, dass wir jetzt eine Genauigkeit zu erreichen suchen, der sich die physischen Eigenschaften der Materien, woraus

unsere Instrumente bestehen, und auf welchen, und in welchen wir sie brauchen müssen, immer widersetzen werden?

Nicolai kommt nun nach Mannheim. An Soldner hat Seyffer seine astronomische Stelle abgetreten. Schröter und Gauss sind Ritter des Guelphen-Ordens geworden.

Ich habe das harte Schicksal gehabt, meinen Bruder, den Amtmann zu Nienburg, an der Brustwassersucht zu verlieren. Mein Sohn ist glücklich aus Frankreich zurückgekommen. Er trägt mir viele angelegentliche Empfehlungen auf.

Ist gar keine Hoffnung, mein geliebter Freund, Sie einmal wiederzusehen? Unterweilen kommen Königsberger nach Pyrmont zur Cur. Wie wäre es, wenn Sie, lieber Bessel, mal mit einem solchen Curbedürftigen Gesellschaft machten?

№ 240. Bessel an Olbers. [126

Königsberg, 15. Februar 1816.

Schon vor dem Empfange Ihres Briefes vom 26. Januar hatte ich aus den Zeitungen den grossen Verlust gesehen, den Sie erlitten haben. Ich theile Ihren Kummer hierüber, möchte doch sonst nur Angenehmes in Ihrem Kreise vorfallen!

Dass Sie im Zweifel sind über die richtige Ankunft Ihres Briefes, dass Sie von der Bahn Ihres Cometen am 26. April noch nähere Nachricht verlangen, beweist mir, dass ein Brief von mir verloren gegangen ist. Ebenso zweifle ich, ob ein Brief, den ich mit denselben Resultaten an Lindenau sandte, angekommen ist; wenigstens erwähnt er dieses Briefes nicht ausdrücklich. Um diesen unangenehmen Zufall wieder gut zu machen, habe ich die nun ganz ausgearbeitete Abhandlung über Ihren Cometen abschreiben lassen, und sie heute durch Lindenau an Sie abgesandt. Ich wählte diesen Weg, weil ich gern wollte, dass Lindenau auch meine Resultate kennen lernen sollte; eine bedeutende Zögerung kann daraus für Sie nicht entstehen. Ich wollte diese Abhandlung gern drucken lassen, zweifle aber, ob das Lindenau'sche Journal der rechte Ort ist für eine Arbeit, die erst über 70 Jahre ihr Interesse erlangen wird; vielleicht lasse ich sie in die Berliner „Memoiren" einrücken. Machen Sie übrigens mit der Abschrift, was Sie wollen, sie ist ganz Ihr Eigenthum. Da sie bald nach diesem Briefe bei

Ihnen ankommen muss, so schreibe ich nur den wahrscheinlichen Fehler der Elemente hier ab:

Durchgangszeit . . .	= 3′ 25″3 in Zeit
Knoten	7 ,674
Neigung	1 ,705
Abst. des Perih. vom ☊ . .	9 ,153
Kürzester Abst.	0,00004640
Excentricität	0,00017127
Umlaufszeit	0,27657 Jahre = 101 Tage.

Die Art wie diese wahrscheinlichen Fehler bestimmt wurden, ist die nämliche, die bei meinen frühern Untersuchungen über die Aberration und Parallaxe des Polarsterns angewandt wurde, und die ich Ihnen damals mitgetheilt zu haben glaube. Gauss schreibt mir, zu meiner grossen Freude, dass er diese Art sehr billigt und sogar selbst empfohlen hat, in einem Aufsatze, den er für Lindenau's Zeitschrift ausgearbeitet hat. Ich zweifle nicht, dass wir im Wesentlichen übereinstimmen.

Die Bestimmungen der Planetenmassen, die Sie mir mittheilen, sind mir sehr interessant, die für Saturn, die ich schon kannte, ist in meiner Abhandlung benutzt. Allein ein wenig ungläubig bin ich doch noch dabei; da ich selbst mich mit solchen Untersuchungen über die Wahrscheinlichkeit astronomischer Resultate beschäftigt habe, so gestehe ich, dass ich so ungeheuer grosse Wahrscheinlichkeiten nicht begreifen kann, wie z. B. bei der Bestimmung für Jupiter stattfinden soll. Doch wird die nähere Kenntniss der Einzelnheiten der Untersuchung dieses aufklären. Was Sie mir übrigens über die astronomischen Verhältnisse in Paris schreiben, ist mir sehr interessant. . . .

Jetzt kann ich Ihnen auch meine Untersuchung über 61 Cygni vollständig mittheilen. Ich verglich den Stern vom 25. Juni bis 9. December 1815 zweiundvierzigmal mit sechs Sternen, deren Declination nicht viel von der seinigen verschieden ist. Diese Sterne bestimmte ich folgendermassen:

Unterschiede der AR von α Cygni für den Anfang 1815.

λ Cygni	+ 5′ 4″685 . .	36 Beob.
ν „	+ 15 9 ,127 . .	35 „
Anon. 38° 6″6 .	+ 17 27,911 . .	34 „
„ 37 55 ,8 .	+ 20 46,800 . .	40 „
τ Cygni	+ 32 17,067 . .	37 „
σ „	+ 35 1,693 . .	35 „

Damit geben die sehr sorgfältigen Vergleichungen des 61. Sterns:

1815			
Juni	25.	23′ 28″993	
„	26.	. . 29,155	
„	29.	. . 29,115	23′ 29″118
Juli	4.	. . 29,159	
„	13.	. . 29,145	
„	15.	. . 29,143	
„	21.	. . 29,108	
„	28.	. . 29,193	
Aug.	5.	. . 28,939	. . 29″149
„	6.	. . 29,255	
„	7.	. . 29,079	
„	8.	. . 29,319	
„	9.	. . 29,038	
„	10.	. . 29,168	
„	11.	. . 29,163	. . 29″158
„	19.	. . 29,321	
„	22.	. . 29,221	
„	25.	. . 29,035	
„	26.	. . 29,130	
„	28.	. . 29,257	
„	29.	. . 29,114	. . 29″171
Sept.	9.	. . 29,113	
„	13.	. . 29,253	
Oct.	4.	. . 29,158	
„	9.	. . 29,227	
„	10.	. . 29,288	
„	12.	. . 29,171	. . 29″247
„	19.	. . 29,280	
„	21.	. . 29,216	
„	22.	. . 29,302	
„	23.	. . 29,215	
„	24.	. . 29,192	
„	28.	. . 29,043	
„	29.	. . 29,123	. . 29″183
Nov.	1.	. . 29,392	
„	13.	. . 29,130	
„	20.	. . 29,119	
„	30.	. . 29,259	
Dec.	6.	. . 28,996	. . 29″131
„	7.	. . 29,114	
„	8.	. . 29,079	
„	9.	. . 29,218	
Mittel .		23′ 29″165	

Mit der AR α Cygni für 1815, so wie ich sie in der Einleitung meiner Beobachtungen gegeben habe, findet sich hieraus für No. 61:

1815 . .	314° 39′ 8″75
Meine Formel . .	8,95
Unterschied . .	+ 0,20

so dass also die Formel als äusserst richtig anzusehen ist.

Sie sehen, dass man mit Sorgfalt und durch Vergleichungen mit Sternen auf demselben Parallel eine ausserordentliche Harmonie erhalten kann; daher gebe ich auch die Hoffnung nicht auf, durch die geraden Aufsteigungen die Parallaxe anderer Sterne zu entdecken, oder wenigstens bestimmt zu zeigen, ob sie im Allgemeinen über oder unter einer Secunde sind. Dass der erste Fall für μ Cassiopeae wahrscheinlich ist, wissen Sie bereits.

Allerdings mag man wohl manchmal die Feinheit zu weit treiben wollen; allein man kann dies den Beobachtern nicht verdenken, da es gewiss ist, dass sie sich sehr weit treiben lässt. Die negative Parallaxe, die man wohl hin und wieder finden wird, und die ich bei dem Polarsterne wirklich aus Bradley's Beobachtungen gefunden habe, ist allerdings eine Wirkung von Beobachtungsfehlern; allein ich glaube sie wird gewöhnlich in den Grenzen der wahrscheinlichen Fehler liegen, oder doch nicht weit ausser denselben, wie es auch bei dem angeführten Falle stattfand. Wenn die Parallaxe ganz unmerklich ist, so wird man sich noch weniger wundern dürfen, wenn man durch Beobachtungen hin und wieder auf negative Werthe geführt wird. Meine Polarsternbeobachtungen im Jahre 1815, deren ich 52 besitze, stimmen ausgezeichnet schön untereinander; wie es auch zu erwarten war, da ich in diesem Jahre immer, wenn es möglich war, alle Fäden beobachtete. Ihr Endresultat = $0^u\ 55'\ 48''950$ für 1815 ist $+\ 0''44$ von dem vorjährigen verschieden; so klein dieser Unterschied ist, so ist er doch mit Lindenau's neuer Nutation noch um die Hälfte kleiner, und doch hatten die Beobachtungen des Jahres 1814 noch beiweitem nicht die Sicherheit der spätern. Von einer Verbesserung der Aberration und von einer Parallaxe geben auch diese Beobachtungen nichts zu erkennen; so dass sich dadurch rechtfertigt, was ich Ihnen früher schrieb, dass wir nämlich noch keine Eile haben neue Aberrationstafeln zu construiren.

Ich glaube hieraus, so wie aus den Beobachtungen Bradley's und Lindenau's, den Schluss ziehen zu können, dass der Fehler der Pond'schen Bestimmungen, die Sie mir gütigst mittheilen, nicht sowohl in den Unvollkommenheiten der Materie der Instrumente, als in der Art, wie Pond sein Resultat zog, zu suchen ist. Um aus einzelnen Culminationen ein Resultat zu erhalten, muss man die Aufstellung des Mittagsfernrohres durch das Meridianzeichen prüfen und die Axe nivelliren, auch die Collimation genau berichtigen; wenn daher die so erhaltenen Resultate nicht stimmen, so ist wenigstens eine dieser Be-

richtigungen unvollkommen; am leichtesten wird es die des Meridianzeichens sein. Dies erklärt aber die Differenzen, die Pond gefunden hat, nicht vollständig; nimmt man dagegen auch die Cylinder der Axe als ungleich an, sodass der östliche, wenn man mit der Wasserwage nivellirt, in der gewöhnlichen Lage 2″5 höher ist als der westliche, und in der geänderten so viel niedriger, so lassen sich sämmtliche Bestimmungen bis auf 1″6 mit dem Mittel aus allen in Uebereinstimmung bringen; das Meridianzeichen würde dann 2″6 zu weit westlich stehen. Dieses setzt voraus, dass Pond die Axe immer nach der Umlegung nivellirt hat; hätte er sie aber in der gewöhnlichen Lage nivellirt, und dann umgelegt, so würden die Fehler des Meridianzeichens = 1″03 und der Dicke der Cylinder = 1″25 sein. Diese scheinen mir nun allerdings stattfinden zu können, und so würde denn aus Pond's Beobachtungen nur die Richtigkeit einer Behauptung folgen, die man auch ohne diese Beobachtungen hätte machen können, nämlich, dass man die Lage eines Mittagsfernrohrs nur durch den Polarstern mit Sicherheit bestimmen kann. Was die Umlegung eigentlich soll, wenn es nur auf die Rectascension ankommt, sehe ich nicht ein; jede Aenderung der Aufstellung des Instruments in der Zwischenzeit zweier zusammengehöriger Beobachtungen bringt nothwendig eine Unrichtigkeit hervor; der Fehler der Aufstellung mag aber sein welcher er will, so erhält man bei der ungeänderten Lage immer die richtige Rectascension. Ich glaube daher, dass Pond's Beobachtungen nicht in so grosser Disharmonie sein werden, wenn man immer zusammengehörige, bei einer gleichen Lage der Axe gemachte Beobachtungen verbindet; es wird aber aus ihnen immer klarer, dass, so wie bei den Declinationen auch bei den Rectascensionen, die Vermeidung des Niveau etc. vortheilhaft ist, wenn man sie durch astronomische Beobachtungen ersetzen kann. Seit einem Jahre brauche ich zur Verbesserung meiner Beobachtungen mit grossem Vortheil die Formel

$$m + n \tang \delta + c \sec \delta$$

wo $m = a \sin\varphi + b \cos\varphi$, $n = - a \cos\varphi + b \sin\varphi$ und c der Collimationsfehler ist. Für Culminationen unter dem Pole wird das Supplement der Declination genommen; c bestimmt sich, wenn es nicht gleich Null ist, durch eine Schätzung des Instruments in beiden Lagen, am Meridianzeichen; n durch den Polarstern, und m durch das Niveau oder durch das Meridianzeichen. m hat auf die Rectascensionen gar keinen Einfluss, und ändert nur die Zeitbestimmung; bei einem einigermassen gut aufgestellten Instrumente könnte man

es ganz weglassen, da selten ein Fehler der absoluten Zeit von einigen Hundertel-Secunden von einiger Bedeutung ist. So habe ich in diesem ganzen Winter die Axe nur einmal nivellirt, indem das Meridianzeichen m weit sicherer gibt als das Niveau im Winter. Verzeihen Sie diese vielen praktischen Details! vielleicht söhnt meine Cometenabhandlung Sie wieder mit Ihrem gar zu praktisch gewordenen Freunde aus.

Ich habe Freund Lindenau eine Ankündigung meines Bradley geschickt, und ihn gebeten, das Uebrige mit Ihnen zu verabreden. Wenn ich diese Arbeit überstanden habe, werde ich mich wieder frei fühlen, was jetzt gar nicht der Fall ist. Der erste Schritt hat mir einige Ueberwindung gekostet; allein die folgenden werden mir leichter werden.

Mein Wilhelm ist ein liebenswürdiges, sehr lebhaftes Kind geworden; er strotzt von Gesundheit und belustigt uns durch seine komischen Einfälle und seine wunderliche Sprache. Allein sein Dasein hat doch auch eine schlimme Seite, es verbietet mir die Hoffnung zu nähren, Sie im nächsten Jahre zu sehen. Ohne Frau und Kind möchte ich nicht gerne meine Lieben besuchen; mit ihnen macht es zu viele Umstände und Kosten. Doch, wer weiss was geschieht, zumal wenn ich endlich einen astronomischen Kopf in Preussen entdecken sollte, der mich auf der Sternwarte vertreten könnte. Lange gehe ich schon damit um, mir einen assistant observer zu setzen, allein leider kenne ich keinen, der Eifer und Talent verbindet. Unser Gauss ist weit glücklicher.

Meine Beobachtungen müssen nun in Ihren Händen sein; auf Ihr Urtheil über die Zweck- oder Unzweckmässigkeit der angewandten Hülfsmittel bin ich sehr begierig. Doch ich darf Sie nicht länger stören, sonst schriebe ich noch ein Stündchen, sowie ich ehemals so gern das Glück genoss mit Ihnen zu sprechen.

Möchten doch meine Wünsche für Ihr ferneres ungestörtes Glück, welches durch die Rückkehr Ihres wackern Sohnes bedeutend vermehrt sein muss, in Erfüllung gehen.

Meine letzten Sonnenbeobachtungen kennen Sie doch schon? Die vier Solstitien, die ich beobachtet habe, geben:

1814	Sommer, f. 1815	23° 27′ 47″41
	Winter	47,34
1815	Sommer	47,18
	Winter	47,75

Um Burckhardt's Mondstafeln durch ganz neue Beobachtungen zu prüfen, habe ich vier der meinigen verglichen und die Fehler der AR = + 2″2; + 3″3; — 3″1; + 0″6 gefunden.

№ 241. Olbers an Bessel. [114

Bremen, 26. April 1816.

Während Sie mich nach der Rückkunft meines Sohnes wieder so glücklich glaubten, habe ich eine schreckliche, traurige Zeit durchlebt. Mein guter Sohn wurde vierzehn Tage nach seiner Ankunft aus dem Felde von einem der bösartigsten Nervenfieber befallen, das ihn bald in die äusserste Gefahr brachte. Schon schien alle Hoffnung verloren, schon lag er, auch nach der Ansicht meines mich treu unterstützenden Freundes Albers, wirklich sterbend, als eine, nach meinen sonstigen Erfahrungen ihm gegebene grosse Dosis Opium der Krankheit eine andere Wendung gab und unsern Liebling rettete. Aber seine Schwäche war so gross, er litt so viel an den brandig gewordenen Stellen der spanischen Fliegen und Sinapismen, dass seine Erholung nur sehr langsam von statten geht, und er noch jetzt am fünfundsiebenzigsten Tage seiner Krankheit noch keinen Fuss setzen, das Bette kaum auf eine Stunde verlassen kann. Sie können sich denken, lieber Bessel! was Vater und Mutter gelitten haben!

Nun zu andern Dingen. Ich weiss nicht, mein gütiger Freund! wofür ich Ihnen zuerst danken soll: für Ihre bewunderungswürdigen Beobachtungen, oder für die unvergleichliche Abhandlung über den Cometen. Ich erstaune über die Zahl Ihrer Beobachtungen, und über die Genauigkeit, die Sie zu erreichen wissen! Jedermann will nun auch einen Kreis, wie den Ihrigen, haben, ohne zu bedenken, dass Scanderbeg's Säbel noch keinen Scanderbeg macht. Der gute B. ist ganz versteinert. Er meint, vielleicht nicht ganz mit Unrecht, so etwas lasse sich für Gesundheit und Augen nicht lange aushalten. Die ganze Einrichtung, Druck und Form Ihres Buchs ist vortrefflich und elegant zugleich. So könnte ja auch wohl Ihr Bradley gedruckt werden? Soll ich mir eine unbedeutende Erinnerung erlauben? Ich meine, Sie hätten wohl in ein paar Zeilen am Ende der Einleitung die Bedeutung jeder Columne und der darin gebrauchten Zeichen noch einmal in einer Uebersicht angeben, und den Gebrauch der Beobachtungen in einigen Beispielen erläutern können, damit man nicht die ganze Einleitung

wieder durchlesen, oder nachdenken muss, wenn man sich nicht gleich erinnert, was z. B. a, b, u. s. w. bedeuten.

Dass mir Ihre Abhandlung über den Cometen, die ich vor etwa drei Wochen von Gauss erhielt, eine grosse Freude gemacht hat, brauche ich Ihnen wohl nicht erst zu sagen. Mehr Sorgfalt, mehr Genauigkeit lässt sich in einer solchen Untersuchung nicht anwenden. Sie muss meiner Meinung nach, ganz vollständig in den Druckschriften der Berliner Akademie abgedruckt werden, um ein für die Nachwelt bleibendes Denkmal Ihres Ruhmes zu werden. Ein einzelner Abdruck möchte nach siebenzig Jahren schon sehr selten werden oder gar verloren gehen. Doch würde ich sie, mit Ihrer Erlaubniss, besonders herausgeben, wenn ich mir Hoffnung machen dürfte, alle Beobachtungen des Cometen im Original zu erhalten und beifügen zu können, damit so unsere Nachkommen Alles beieinander hätten, was sie über diesen merkwürdigen Himmelskörper wissen können. Denn das Einzige, was nun noch zur grössern Genauigkeit der Resultate geschehen kann, ist eine schärfere Bestimmung der verglichenen Sterne. Die Ungewissheit der Sternpositionen muss auch auf die Schätzung des relativen Werths der Beobachtungen merklichen Einfluss haben. Wenn zehn Beobachter an einem Abend denselben Stern zur Vergleichung gebrauchen, so ist das mittlere Resultat beiweitem darum nicht zehnmal zuverlässiger als die Beobachtungen eines einzigen andern Astronomen, der sich eines verschiedenen Sterns bedient hat. Auch könnten Sterne aus derselben Zone der „Histoire céleste" leicht denselben constanten Fehler haben, wenn man sich zur Reduction desselben Sterns bediente.

Einer Ihrer jetzigen oder künftigen Schüler könnte wohl einmal Ihre Methode die Perturbationen der Cometen zu berechnen, auf den Cometen von 1770 anwenden. Burckhardt hat hier viel vorgearbeitet, aber die Sache scheint mir noch beiweitem nicht erschöpft. Dann würde sich näher angeben lassen, unter welchen Verhältnissen er 1779 mit Jupiter in Conjunction kam, und wie jetzt seine Bahn beschaffen sein möge. Burckhardt's vorzüglichste Abhandlung steht in den Mémoiren des Instituts.

Dass 61 Cygni gar keine Parallaxe zeigt, setzt mich wirklich in Erstaunen. Wie gross muss dann nicht seine jährliche Raumbewegung sein? und welche Kraft kann ihn bei einer solchen tangentiellen Geschwindigkeit hindern durch den ganzen ungemessenen Raum des Fix-

sternhimmels zu wandern? Gewiss gibt es keine, die dieses Sternpaar in eine Ellipse zwingen könnte.

Was ich über die gesuchte Genauigkeit bei Beobachtungen gesagt habe, müssen Sie einem Laien verzeihen, denn das bin ich wirklich in praktischer Astronomie. Sie haben mich wirklich überzeugt, dass man mit Ihrer Geschicklichkeit, mit Ihrer Sorgfalt die Genauigkeit viel weiter treiben kann, als ich für möglich hielt. Indessen finde ich doch, dass ein sehr erfahrner Prakticus, Delambre, meine Zweifel mit mir theilt. Bei Gelegenheit der beobachteten ZD bei der englischen Gradmessung sagt er: „Quand on compare le secteur de Ramsden à ceux de Graham, de Langlois et autres artistes moins connus, qui ont servi autrefois à des opérations du même genre, on s'attendrait à trouver dans les distances au zénith un accord plus constant et plus parfait: on est surpris de voir des variations aussi fortes, que celles qui se rencontrent dans les ouvrages de Lemonnier, Lacaille et Boscovich. Aurait on atteint la limite, qu'il ne nous sera pas donné de dépasser? Il y a tout lieu de le craindre: mais que sont au fait les incertitudes qui nous restent? quelle est leur importance réelle? Elles ont au moins cet avantage, qu'elles entretiennent l'émulation: on ne se lasse pas de soumettre à de nouvelles épreuves ce qui pourrait être censé connu autant qu'il le peut être, et si on fait des efforts infructueux pour atteindre à une précision plus grande" etc. etc.

Und in einem andern Aufsatz, wo er von Pond's neuem Instrument und Beobachtungen Rechenschaft gibt, und die Stellen anführt, wo Pond auch über einige Unvollkommenheiten seines Instruments klagt: „Les passages importans, que nous venons d'extraire semblent justifier les réflections, qui terminaient l'extrait des opérations faites en Angleterre pour la mesure du méridien. Partout on est voisin de la précision, à laquelle on se croyait parvenu. Les inventions les plus ingénieuses et les plus vantées ont amené de nouveaux doutes. Les meilleurs instrumens ont quelques imperfections, qui en diminuent les avantages réels et non contestés. Continuellement on oscillera autour d'un point, qu'on ne pourra jamais bien connaitre. Ces oscillations sont irrégulières, mais heureusement fort petites. Vont elles du moins en diminuant? On pourrait en douter, mais il est bon qu'on se le persuade."

In dem neuesten Bande der „Philosophical Transactions" ist von Pond enthalten: „Determination of the N. P. Distances and proper motion of 30 fixed Stars." Er gibt drei Tafeln. In der ersten die Polardistanz

für 1813, wie sie aus einjährigen und zweijährigen Beobachtungen folgt. Nur für α Cygni ist der Unterschied $\frac{2}{10}$ Secunden, bei allen übrigen entweder $\frac{1}{10}$ Secunde oder 0. In der zweiten Tafel vergleicht er seine PD für 1814 mit Bradley's für 1756, den Unterschied mit der Präcession, und leitet daraus die eigene Bewegung der Sterne ab. (Diese eigene Bewegung hat fast immer dasselbe Zeichen als die Präcession, und würde also fast ganz verschwinden, wenn man nach Ihrer Bestimmung die Präcession etwas vergrösserte). Die dritte Tafel gibt die Polardistanz für vierundvierzig Sterne an, je nachdem man Bradley's oder die französische Refraction gebraucht. Hier ist der Unterschied zuweilen natürlich sehr beträchtlich, und geht z. B. für Antares auf 5″6. Ich weiss nicht, lieber Bessel, ob Sie die „Philosophical Transactions" bald erhalten, sonst würde ich Ihnen gern das Nutzbarste aus diesen Tafeln abschreiben. Das was den Polarstern betrifft füge ich doch bei.

Nördliche PD des Polarsterns durch mehr als zweihundert Beobachtungen von Bradley, nach Berechnungen unter der Direction von Maskelyne, kurz vor seinem Tode gemacht, und auf

den Anfang 1749 red.	2° 2′ 17″25
Durch meine Beobachtungen für 1813 . .	1 41 21 ,75
Veränderung in 64 Jahren .	— 20 55 ,50
Präcession in 64 „ . .	— 20 51 ,83
Unterschied	— 3 ,67
Jährliche Bewegung . . .	— 0,057

In der ersten Tafel ist angegeben für 1813:

Einjähr. Beob.	Zahl d. Beob.	Zweijähr. Beob.	Zahl d. Beob.
1° 41′ 21″7	167	1° 41′ 21″66 . .	294

Ich begreife deswegen nicht, warum in obiger Vergleichung 1° 41′ 21″75 gebraucht wird.

Sind nun Pond's Declinationen, auch von der Ungewissheit der Refraction abgesehen, wirklich bis auf $\frac{1''}{10}$ richtig? Ich gestehe es, ich zweifle sehr daran. Mir beweisen sie nur, dass man mit demselben an und für sich guten und soliden Instrument, unter denselben Umständen und mit derselben Sorgfalt angewandt, im Mittel immer nahe dasselbe Resultat erhält. Mir ist noch immer der Unterschied zwischen Pond's und Bradley's Bestimmung der Polhöhe von Greenwich ein Anstoss, der mir die ganz absolute Richtigkeit der Pond'schen Declinationen etwas verdächtig macht.

Da Pond, so viel ich weiss, seine Polhöhe, und also mittelbar seine Declinationen hauptsächlich auf die Zenithdistanz von γ Draconis gründet, so möchte ich wünschen, dass in den mit vorzüglichen Messinstrumenten versehenen Sternwarten, Königsberg, Paris, bald auch Göttingen u. s. w., dieselbe Zenithdistanz aufs genaueste genommen (dies ist wohl mehrentheils schon geschehen), und der Unterschied dieser ZD mit dem Unterschied der Polhöhen gedachter Sternwarten verglichen würde. Daraus würde sich vielleicht über Manches mehr Licht verbreiten.

Wollen Sie mir nicht sagen, lieber Bessel, ob Bradley den veränderlichen Stern in der Hydra (Piazzi H. XIII. 94) und wann beobachtet hat. Da Sie den zweiten Theil von Hevel's „Machina" benutzen können, so würde es mir auch sehr lieb sein zu wissen, wann Hevel seinen dreissigsten Stern der Hydra, denn dies ist der veränderliche, beobachtet hat. Doch, fürchte ich, macht Ihnen das zu viel Mühe.

Von dem letzten Cometen habe ich nichts gesehen. Das Wetter war hier abscheulich.

Noch hat mir Lindenau nichts Ihren Bradley betreffend mitgetheilt, was mich ungemein in Verwunderung setzt. Von der neuen „Zeitschrift für Astronomie" kenne ich nur das erste Stück.

Moderata durant, mein lieber Freund! Wirklich eine solche Anstrengung, wie Ihre bisherige, lässt sich unmöglich lange aushalten. Erhalten Sie sich der Wissenschaft, Ihrer Familie, Ihren Freunden! Möchten Sie doch bald einen geschickten Assistenten finden, der Ihre Arbeiten etwas erleichterte.

Alle gut montirte und gut benutzte Observatorien sollten Ihrem Beispiel folgen, und nach Ihrem Modell jährlich die Tagebücher drukken lassen. Wenn zu Königsberg und Greenwich noch jährlich Paris, Mailand, Palermo und Göttingen käme, so könnten wir schon zufrieden sein. Nur ein südliches Observatorium, am besten auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung, müssen wir jetzt durchaus noch haben. Die Astronomen können dieses dringende Bedürfniss für den jetzigen Zustand Ihrer Wissenschaft nicht laut und oft genug äussern.

Gauss geht vielleicht dieses Frühjahr selbst nach München, seine Instrumente zu bestellen. Unter uns, ich wünschte, dass Freund Harding eine andere angemessene Anstellung fände. Gauss würde mit einem oder zwei untergeordneten Gehülfen viel mehr ausrichten, als

mit einem Collegen, der für die jetzt erforderliche Genauigkeit vielleicht nicht ganz Sinn hat.

Leben Sie wohl, mein lieber, mein bewunderungswürdiger Freund!

№ 242. Bessel an Olbers. [127

Königsberg, 16. Mai 1816.

Da ich die grosse Gefahr kannte, in welcher Ihr vortrefflicher Sohn schwebte, so erschrack ich heftig, als mir Ihr Brief mit dem schwarzen Siegel gebracht wurde. Zwar konnte ich mir dieses durch Ihren frühern Verlust erklären, oder es als zufällig annehmen: doch gestehe ich Ihnen, dass ich kaum den Muth hatte, Ihren Brief zu öffnen. Wie gross war daher meine Freude, gleich im Anfange Ihres Briefes die Abwendung der Gefahr zu sehen! Ich bin nun wieder ganz froh und glücklich, statt dass ich vorher Sie, Ihre Frau Gemahlin und den theuren Kranken nie aus den Gedanken verlieren konnte! Sie sind doppelt glücklich, durch Ihre eigene Hülfe das Leben eines so lieben Kranken erhalten zu haben. Nun erwarte ich ohne Furcht die fernere Nachricht von der zunehmenden Herstellung; der Sommer und das Bad werden hoffentlich bald alle Spuren der Krankheit verwischen.

Dass Sie mit meinen Beobachtungen zufrieden sind, freut mich ungemein; sowie auch, dass Ihnen meine Arbeit über den Cometen befriedigend erscheint. Sie wissen, dass ich die in Abschrift mitgetheilte Abhandlung der Berliner Akademie gesandt habe; diese hat sich beeilt sie zu drucken, sodass sie sehr bald in dem fast vollendeten neuen Bande erscheinen wird. Tralles hat schon mehrere Correcturbogen davon erhalten.

Den veränderlichen Stern in der Hydra hat Bradley nicht beobachtet. In der „Machina coelestis“ von Hevel finde ich folgende Beobachtungen

Hydra.	Cum quibusd. stellis	Distantiae J. Heveli	Quo anno et die observ.
In cauda tertia	In poplite Serpentarii	26° 20′ 45″ 26 20 45	1662 April 18.
Caudae tertia	Lucida colli Serpentis	44 14 15 44 14 20	1662 April 19.

Die Grösse wird nicht angegeben; doch setzt Doppelmaier, der, wie ich glaube, Hevel folgte, die sechste an. Unter den Meridianhöhen kommt dieser Stern nicht vor. Wollten Sie dagegen die Güte haben einmal in den „Mémoires" pour 1790 nachzusehen, ob dort vielleicht i Bootis, mit seinem Begleiter, beobachtet ist, so würden Sie mich sehr verpflichten. Bradley beobachtete einen Stern gleich nach i Bootis, der nur 3″ nördlicher stand; jetzt steht der Begleiter viel nördlicher, und dagegen finde ich in der Declination in welcher Bradley seinen Stern beobachtete, keinen. Ich habe den Declinations-Unterschied noch nicht beobachten können; er scheint mir aber weit grösser zu sein, als nach Herschel's Angabe in Bode's Uranographie = 37″ Entfernung; da doch der Rectascensions-Unterschied etwa 3″ Zeit ist. Finden Sie die Vermuthung, dass der kleine Stern eine starke Bewegung gegen den grossen hat, gegründet, so verlohnt es sich vielleicht der Mühe, ihn einmal mit Ihrem Heliometer zu beobachten.

Lindenau hat nun die Subscriptionsanzeige meines Bradley drucken lassen, und Ihnen wahrscheinlich schon eine Anzahl Exemplare zugeschickt. Es ist mir wahrlich ängstlich, Sie, Gauss und Lindenau so sehr mit dieser Sache bemühen zu müssen. Jetzt bin ich wieder rasch an der Arbeit, die leider zu lange ruhte. Doch fürchte ich keinen Aufenthalt des Drucks. Die Uebersetzung, die ein Schüler von mir, den mir Lobeck als einen tüchtigen Philologen empfiehlt, übernehmen wird, wird in diesen Tagen beginnen, und wahrscheinlich ziemlich rasch fortgesetzt werden, da ich den jungen Mann, der Lottermoser heisst, disponirt habe, einige Privatstunden die er gibt, deshalb fahren zu lassen.

Allein ich bin nun ganz zweifelhaft wegen der anzunehmenden Venus- Masse bei der neuen Vergleichung meines Katalogs. Lindenau hat mir die Resultate seiner neuen Vergleichung geschickt, aus welcher wieder dieselbe Vergrösserung folgt, die er vorher fand. Da nun auch Nicolai die Berechnung der Bewegung der Ekliptik durch Venus vollendet hat, und genau das Laplace'sche Resultat findet, so scheinen beide Erscheinungen, nämlich die Schiefe der Ekliptik und das Mercur-Aphelium, disparat zu sein, indem sich wenigstens die erste nicht durch Lindenau's Masse darstellen lässt. Ich habe Lindenau heute gebeten, noch einen Versuch zu machen, der ihm wenig Mühe verursachen wird, da er alle Bedingungsgleichungen besitzt. Seine neue Untersuchung ist genau so geführt wie die alte; dieses ist aber

nicht ganz recht. Denn eigentlich beobachtet man nur das Moment der Conjunction bei den Durchgängen; nicht aber die Länge, die man aus den Sonnentafeln nimmt, welche selbst, sowohl durch die Secular-Veränderungen, als durch die periodischen Störungen von der Venusmasse abhängen. Die Bedingungsgleichungen erhalten also, selbst in der beobachteten Länge, die Venusmasse; allein auch überdies kommt sie in dem Aphelio des Mercur nicht allein vor, sondern auch in der Excentricität und den periodischen Störungen. Mein Vorschlag war nun, die 17 Durchgänge auf diese Weise auf ebenso viele Bedingungsgleichungen zu reduciren; dann durch die Methode der kleinsten Quadrate drei Gleichungen für Venus-Masse, Epoche und mittlere Bewegung daraus zu ziehen, und die übrigen beiden Elemente als bekannt anzunehmen, indem diese sich theils nicht mit Vortheil daraus ergeben, theils durch die Meridian-Beobachtungen für 1800 sehr sicher bestimmt zu sein scheinen. Auch schlug ich vor, immer berechnete Sonnenlängen anzuwenden, weil, falls unsere Sonnentafeln noch nicht vollkommen sind, der Fehler auf die Hauptbestimmung, die der Venusmasse, dann kaum einen merklichen Einfluss haben kann. Bringt er nun noch dasselbe heraus, und ist die Wahrscheinlichkeit gross, so scheint mir dies eine sehr merkwürdige Erscheinung zu sein! Sollten wir wohl auf die Idee, dass die Planeten-Massen verschieden sind, je nachdem der angezogene Körper ein anderer ist, zurückgeführt werden können? Mit der Gauss'schen Verminderung der Jupiters-Masse sieht es fast so aus.

Der Band der „Philosophical Transactions", den Sie erwähnen, ist noch nicht hier, wird aber wohl bald kommen, da ein Transport englischer Bücher unterwegs ist. Allerdings halte auch ich es für zu gewagt, Pond's herrliche Beobachtungen als absolut richtig anzunehmen. Wir haben das Räthsel mit den Wiederholungskreisen noch nicht gelöst, und ich sollte meinen, dass es leichter ist gegen Pond's Beobachtungen etwas einzuwenden, als gegen die unzähligen Beobachtungen der Schiefe der Ekliptik mit jenen Kreisen, die sämmtlich übereinstimmten, und nichtsdestoweniger falsch sind. Wenn Pond indessen dahin gelangt, Alles mit seinem Kreise in die Harmonie zu bringen, die aus Bradley's Beobachtungen hervorgeht, so würde ich nicht der Letzte sein, der die grosse Superiorität jenes Kreises anerkennt. Auf die genaue Beobachtung γ Draconis muss ich Verzicht leisten, indem bei der obern Culmination der Stern so nahe bei dem Zenith vorbeigeht, dass mein Apparat zur Untersuchung

der Theilungen nicht angewandt werden kann. Nach den Vergleichungen die ich bisher habe machen können, scheinen mir übrigens Pond's Polardistanzen nicht zu gross zu sein, was sie sein müssten, wenn man daraus die Verschiedenheit der Polhöhe erklären wollte. Allein sollte wohl der Sector wirklich südlicher stehen als zu Bradley's Zeit?

Ihre Pallas und auch Ceres habe ich sehr vollständig beobachtet; bei der Opposition des Jupiter hatten wir vom 18. April bis 3. Mai inclusive nur eine trübe Nacht, am 22. April. Diese Heiterkeit des Himmels ist unter dem 55. Breitengrade wohl selten; allein auch nur im April kann sie stattfinden. Der Mai ist dieses Jahr so wie gewöhnlich sehr schlecht.

Ich bin jetzt mit einer neuen Untersuchung meiner Polhöhe beschäftigt, die ohne Zweifel das Maximum der erreichbaren Genauigkeit geben wird. Ich beobachtete nämlich zu beiden Seiten des Meridians die Zenithdistanzen des Polarsterns, wenn sie $36^0 \pm$ einige Minuten sind. Diese kann ich direct verbessern, indem die Zenithdistanz der zehnte Theil der Peripherie ist.

Da ich so gern einmal wieder mündliche Nachrichten von Ihnen und den Ihrigen haben möchte, so werde ich einem guten Bekannten von mir, dem Dr. J., der eine Reise nach Holland macht und Bremen besuchen wird, gern willfahren und ihm eine Adresse an Sie geben. Er ist ein hier sehr geachteter Mann, der Ihnen vielleicht nicht misfallen wird. . . .

№ 243. Bessel an Olbers. [128

Königsberg, 21. Juni 1816.

Seitdem Sie meinen letzten Brief empfangen haben, hat hoffentlich Ihr theurer Sohn gute Fortschritte in seiner Besserung gemacht. Von Harding höre ich, dass er wieder allein geht und überhaupt so wohl ist, als die schwere Krankheit nur erwarten lässt. Also glaube ich, ohne Rückhalt Glück zur Herstellung wünschen zu können! Mit welcher Theilnahme ich Ihnen diesen Wunsch bringe, darf ich nicht hinzufügen.

Heute veranlasst mich eine Bitte um Ihre ärztliche Hülfe, oder vielmehr Ihren Rath, zum Schreiben. Mein Wilhelm hat nämlich, seit seiner frühesten Zeit, ein nicht ganz gesundes Auge; zuweilen thränt es etwas und scheint sich sogar hin und wieder zu entzünden. Hier

habe ich deswegen schon um Rath gefragt, allein zur Antwort erhalten, dass es nicht viel bedeute und mit der Zeit wohl vergehen werde. Ich habe zwar keinen Grund dieses zu bezweifeln; indessen machen mich die Meinigen doch etwas furchtsam und bestehen auf der Erfüllung eines neulich gegebenen Versprechens, nämlich Ihre Entscheidung darüber zu erbitten. Als Remer noch hier war, erklärte er das Uebel für eine Schwäche der Maybohm'schen Drüsen; dasselbe sagte mir ein Dr. Motherby, der in Augenkrankheiten viel leisten soll. Nichtsdestoweniger möchte ich gern von Ihnen erfahren, ob man es mit gutem Gewissen ganz vernachlässigen darf, oder ob etwa ein so leichtes Mittel angewandt werden könnte als das, wodurch sie mir eine so wesentliche Hülfe geleistet haben. Aeusserlich ist das Auge gesund und klar; auch die leichte Entzündung, wovon ich oben schrieb, findet nur am Augenlide statt. Wenn ich nicht irre, habe ich in meiner Kindheit an demselben linken Auge denselben Fehler gehabt, und auch jetzt ist dieses Auge weit kurzsichtiger als das rechte; vielleicht ist es daher auch ein angeborener Fehler des auch sonst stark paternisirenden Knaben. Verzeihen Sie meine Freiheit!

Um doch wenigstens etwas Astronomisches mitzutheilen, habe ich die bisherigen hiesigen Beobachtungen der Geradenaufsteigungsunterschiede von μ und ϑ Cassiopeae reducirt und daraus die wahrscheinlichste Parallaxe abgeleitet. Zuerst muss ich aber einen Rechnungsfehler zurücknehmen, der mich im vorigen Jahre eine Parallaxe vermuthen liess; die Aberration wurde nämlich mit dem verkehrten Zeichen angebracht, welches daher rührte, dass ich den Unterschied der Sterne positiv, statt negativ, annahm. Nun ist bis zur letzten Verschwindung des Sterns die Zahl der Beobachtungen bis auf achtzig angewachsen, die, immer zehn und zehn zusammengenommen, folgende Resultate für 1815 geben.

Nov. 1.	1814	bis	Jan. 5.	1815	. — 3′ 52″094
Jan. 7.	1815	„	Mai 2.	„	. . . 52,097
Mai 8.	„	„	Sept.10.	„	. . . 51,991
Sept.13.	„	„	Oct. 8.	„	. . . 52,063
Oct. 9.	„	„	Dec.24.	„	. . . 52,023
Jan. 1.	1816	„	April 1.	1816	. . . 52,095
April 2.	„	„	„ 20.	„	. . . 52,173
„ 21.	„	„	Mai 20.	„	. . . 52,116
					— 3′ 52″0815

Einzeln theile ich Ihnen die Beobachtungen nicht mit, da Ihrer zu viele sind. Entwickle ich aber den Einfluss der Parallaxe, so finde ich

Unterschied der AR = — 3′ 52″08213; ε″ = 0″01676

Parallaxe in Zeit (nämlich der fünfzehnte Theil des Verhältnisses der Entfernungen des Sterns und der Sonne nicht die Wirkung auf die AR)

. . . . . = — 0″00812; ε″ = 0″01954

für eine einzelne Beobachtung ε″ = 0 ,1492.

Man kann also Gleiches gegen Gleiches wetten, dass die Parallaxe nicht 15 (0″01954 — 0″00812) = 0″1713 in Bogentheilen, übersteigt. Es könnte aber sein, dass ♃ dieselbe Parallaxe hätte, die μ hat; dann würde hieraus nur folgen, dass die eigene Bewegung kein Grund ist, eine starke Parallaxe zu vermuthen. Die Parallaxe der Fixsterne scheint also immer unmessbar zu bleiben, indem die beiden, die ich wegen Ihrer starken Bewegung, und die vier, die ich früher, weil sie die hellsten sind, untersuchte, nichts gegeben haben; ausser 0″5 für die Summe von α Aquilae und Procyon.

Ich habe eben ein Promemoria überreicht, in welchem ich die Nothwendigkeit, die Sternwarte mit einem starken Reichenbach'schen Kreise auszurüsten, dargethan habe. Ob es Erfolg hat, muss man erwarten; gewiss scheint es mir aber zu sein, dass die Thätigkeit meines jetzigen Kreises nicht mehr lange dauern wird, indem jetzt fast alle Sternwarten bessere besitzen oder erhalten. Auf keinen Fall aber will ich ein Instrument haben, was noch eins über sich leidet. Sehr hätte ich gewünscht, dass bei Gelegenheit meiner Beobachtungen von einem competenten Richter, namentlich von Freund Gauss, die Nothwendigkeit die Sternwarte besser zu versorgen, in Anregung gebracht wäre. Die Herren in Berlin glauben, dass Alles geschehen ist, da viel geschehen ist; ich habe dagegen angekämpft, hätte aber gern eine Unterstützung gehabt. Gauss hat mir, seit er meine Beobachtungen besitzt, nicht geschrieben; indessen höre ich, dass er von München zurückgekommen ist.

Herr Nicolai scheint mir die Berechnung der Störungen der Cometen doch zu unglimpflich zu beurtheilen. Dass dadurch nichts in der Darstellung der Beobachtungen gewonnen wird, ist allerdings nichts Neues. Allein wenn man z. E. die Masse des Cometen = 0,0001 setzte, da sie 0 ist, dadurch also ein siebentes unrichtiges Element einführte: so würde man doch dieselbe, oder nahe dieselbe Uebereinstimmung erlangen können, und dadurch würden die elliptischen Elemente sehr bedeutend verschieden ausfallen. Wollte man daher als Zweck ansehen, was nur Mittel ist, so würde man die so gefundenen Elemente als gleich gut betrachten müssen, was sie ohne Zweifel

nicht verdienen würden. Derselbe Fall aber ist bei den Störungen vorhanden. Die Entfernung des Perihels vom Knoten verändert sich z. E. während der Sichtbarkeit Ihres Cometen um fast 7″; was bedeutet denn die Angabe nur wenige Secunden entfernter Grenzen, wenn man diese Veränderung vernachlässigt hat? Dieses und noch ein paar Kleinigkeiten, worüber ich nicht ganz einstimmig mit Herrn Nicolai bin, würde mich aber schwerlich veranlasst haben den Cometen zu bearbeiten, wenn ich von der Art der Nicolai'schen Arbeit früher unterrichtet gewesen wäre. Damit will ich aber nicht sagen, dass mich meine Arbeit gereut.

№ 244. Olbers an Bessel. [115

Bremen, 2. Juli 1816.

Herzlich danke ich Ihnen für Ihre beiden interessanten Briefe. Mein Sohn, nach dem Sie sich so freundlich erkundigen, ist Gottlob! in seiner Besserung fortgeschritten und geht schon wieder aus. Doch hat er Stärkung noch sehr nöthig. Er wird mich nach Pyrmont nebst meiner Tochter begleiten, wohin ich am 8. Juli abgehe, und bis zum 10. oder 11. August bleiben werde.

Was meinen lieben kleinen Pathen betrifft, so halte ich sein kleines, bei Kindern so gewöhnliches Augenübel für sehr unbedeutend. Es verliert sich mit zunehmendem Alter von selbst und hat auf die Sehkraft der Augen keinen Einfluss.

Es durch unsere Mittel allein zu heben ist schwer, da gewöhnlich etwas von einer scrophulösen Anlage dabei im Spiel ist. Insofern also der kleine Wilhelm sonst gesund, nicht zu Ausschlägen, Anschwellen der Drüsen am Halse u. s. w. geneigt ist, könnten Sie es blos auf die Natur ankommen lassen. Um Ihnen aber meinen guten Willen zu zeigen, füge ich hier ein Recept bei, das ich bei solchen chronischen Entzündungen der Maybohm'schen Drüsen bei Kindern zu verordnen pflege.

Recipe Mercurii sublimati corrosivi Granum unum. Solve in Aquae Rosarum Unciis quinque, adde Aquae Laurocerasi Drachmas duas. M. D. S.

Die Augen zuweilen mittels eines feinen leinenen Tuchs damit auszuwaschen.

Nun zuerst über Ihren Bradley, von dem ich Ihnen noch keine eigentlichen Resultate melden kann. Hier habe ich erst sechs Subscribenten erhalten. Aber ich habe die Ankündigungen nach London, nach Schottland, nach Holland, nach Schweden, nach Paris, nach Genf, und nach Amerika geschickt. Den Erfolg müssen wir erwarten; ich zweifle nicht, dass es gut gehen wird.

Der Stern, nach dem Sie mich in Ihrem vorletzten Briefe frugen, i Bootis, kommt unter Lalande'schen Sternen in den Pariser Memoiren von 1790 nur einmal und gar nicht als Doppelstern beobachtet vor. Die blosse Beobachtung des einfachen Sterns wird Sie wohl nicht interessiren, sonst könnte ich sie hierher setzen.

Dass auch μ Cassiopejae keine merkbare, wenigstens keine von ϑ Cassiopejae merkbar verschiedene Parallaxe hat, ist höchst sonderbar. Durch welche Kräfte, oder durch welchen Zufall, zu welchem Zwecke bewegen sich einige Sterne mitten unter den übrigen mit einer so ungeheuren Geschwindigkeit?

Welche Idee soll man sich nun von der Anordnung unsers Fixstern-Systems, von den darin herrschenden Gesetzen machen?

Hat Lindenau schon auf die von Ihnen gewünschte Art die Venus-Masse von neuem aus den Mercurs-Durchgängen abgeleitet? Und ist dadurch der anscheinende Widerspruch zwischen Burckhardt's und Lindenau's Resultaten zum Theil gehoben? Ich kann doch schwer daran glauben, dass die anziehende Kraft nicht blos von der Masse, sondern noch von der Qualität des von dieser Masse angezogenen Körpers abhängen sollte. Sie werden sich aber doch wohl schwerlich bewegen lassen eine so grosse Abnahme der Schiefe der Ekliptik wie aus der vergrösserten Venus-Masse folgen würde, bei Ihrem Bradley anzunehmen.

Ich habe dringend um Nachricht gebeten, ob Pond's neue Instrumente genau unter demselben Parallel stehen, wie Bradley's Quadranten. Dass Sie die ZD von γ Draconis nicht genau beobachten können, thut mir leid.

Hier Burckhardt's Elemente des letzten Cometen:

Zeit des Perihels	1816 März 1. 8u 27′
☊	323° 14′ 56″
Incl.	43 5 26
Long. Perih.	267 35 36
Dist. Perih.	0,048503

Bewegung rechtläufig.

Werden Sie, lieber Bessel, über den Cometen von 1811 noch etwas bekannt machen?

Ungemein angenehm ist es mir, dass Ihre unvergleichliche Arbeit über den Cometen von 1815 in den Berliner „Memoiren" gedruckt wird. Das ist eine sehr schickliche Niederlage für eine Abhandlung, die unsern Nachkommen noch so wichtig sein wird. — Herrn Nicolai's an sich sehr schätzbare Arbeit wird man doch unmöglich einen gleichen Werth beilegen. Sie haben ganz Recht, dass der Einfluss der Perturbationen auf die Bahn selbst nicht so unbedeutend ist, als Nicolai ihn macht, wenn man gleich ohne derauf Rücksicht zu nehmen, die Beobachtungen ebenso gut darstellen kann. Sehr wichtig scheint es mir auch zu sein, dass Sie den relativen Werth der Rectascensionen und Declinationen mit in Rechnung gebracht haben. Aus diesen beiden Umständen, nicht daraus, dass Sie Triesnecker's, Nicola Santini's Beobachtungen mit angewandt haben, wird es sich erklären lassen, dass Ihre beiderseitigen Resultate in einigen Stücken, z. B. der Umlaufszeit, weit mehr voneinander abweichen, als jeder von Ihnen den wahrscheinlichen Fehler seines Resultats findet. Fanden Sie Ursache Santini's Beobachtungen nicht zu benutzen?

Thut Ihnen Oriani in den Mailänder „Ephemeriden" für 1816 p. 59 nicht Unrecht, indem er sagt, Sie hätten deswegen einige Constanten in der Laplace'schen Refractionsformel geändert und die Horizontal-Refraction vergrössert, um die von Bradley beobachteten Winter- und Sommer-Solstitien in Uebereinstimmung zu bringen? War diese Uebereinstimmung nicht vielmehr eine ungezwungene Folge der aus der Gesammtheit der Bradley'schen Beobachtungen hergeleiteten Refractions-Constanten?

№ 245. Bessel an Olbers. [129

Königsberg, 13. November 1816.

Wie lange ist es, dass ich Ihnen nicht geschrieben habe! Allein hoffentlich sind Sie wohl und haben mich, trotz der langen Unterbrechung unsers Briefwechsels, nicht vergessen. Die Ursachen meines Schweigens waren zufällig; denn mit der Unfähigkeit Ihnen irgend etwas Neues von Erheblichkeit mitzutheilen, darf ich mich nicht gegen Sie entschuldigen, da Sie immer meine Briefe mit Nachsicht

aufgenommen haben, wenn sie auch keinen andern Zweck hatten, als mich einmal Dem zu nähern, den ich so innig verehre.

Indessen habe ich Ihnen die am 25. October erfolgte Geburt einer Tochter zu melden; eines Kindes, welches mir desto mehr Freude gemacht hat, je gesunder es selbst ist, und je weniger es die Gesundheit der Mutter angegriffen zu haben scheint. Nachdem wir eingesehen haben, dass der wildere Knabe allein im Stande ist uns in Athem zu erhalten, wünschten wir sehnlichst eine Tochter; ihr Gesicht gleicht dem der Mutter; innerlich wird sie ihr hoffentlich nicht unähnlich werden. Unser Wilhelm hat uns einen sorgenvollen Tag gemacht, durch die Furcht vor dem Croup die er uns einflösste. Indessen war es eine blosse starke Verschleimung, die, obgleich Pulver und Schwefelleber in Bereitschaft gehalten wurden, einem Blasenpflaster wich. Hier sterben noch immer viele Kinder am Croup; auch schien mir in diesem Falle die Behandlung nicht die gehörige Sicherheit zu haben, wenigstens was das Erkennen der Krankheit anbetraf.

Mit grossem Vergnügen habe ich Ihre belehrende Abhandlung im „Astronomischen Jahrbuche“ gelesen. Wie verdient machen Sie sich um alle Zweige der Cometen-Astronomie! Ihre verschiedenen Abhandlungen müssen, aber freilich nicht während Sie noch immer hinzufügen, nothwendig gesammelt werden, damit wir einen ganz vollständigen mathematisch-physischen Tractat über diese merkwürdigen Himmelskörper erhalten.

Dass ich Ihnen gar nichts mittheilen kann, liegt daran, dass meine „Fundamenta Astronomiae“ mir alle meine Zeit besetzen. So fleissig ich arbeite, so geht es doch so langsam, dass ich kaum ein Dutzend Bogen fertig habe, die aber nun nach Gotha abgehen sollen. Die Uebersetzung und ihre Revision, die ein bekannter tüchtiger Philolog, zugleich aber sehr allgemein gebildeter Mann, der hiesige Director Struve, mit mir gemeinschaftlich macht, halten sehr auf. Doch schicke ich nicht eher etwas zur Druckerei, als bis ich der ungestörten Fortsetzung sicher zu sein glaube, welches nun etwa der Fall sein möchte. Die Subscription ist bis auf ein paar hundert Thaler, die nichts ausmachen, zu Stande, sodass von dieser Seite keine Schwierigkeit stattfinden wird.

Da ich gerade heute die Druckfehler-Anzeige meiner zweiten Abtheilung von Beobachtungen nach Leipzig sende, so gebe ich die Ordre, Ihnen ein Paar Exemplare zuzusenden. Eins davon stellen Sie gütigst in Ihrer Bibliothek auf; das andere ist unverfügt, und ich

schicke es nur, falls Sie eine prompte Gelegenheit haben sollten, es an das Bureau des Longitudes zu befördern. Einige Astronomen scheinen Theil an meinen Beobachtungen zu nehmen, welches mir, da Sie, Oriani, Schubert, Lindenau . . . . darunter sind, schmeichelhaft und aufmunternd ist; andere nehmen keine Notiz davon; allein ich selbst gehe den Weg, der mir durch den Wunsch der erstern vorgeschrieben zu sein scheint, und bin sogar schon im Begriffe die dritte Abtheilung zum Drucke zu bereiten, welches geschehen soll, sobald mir die Bradleyana nur etwas Luft lassen. Vielleicht sehen Sie die Einleitung der zweiten Abtheilung, die über die Parallaxe der Fixsterne handelt, einmal an. In kurzer Zeit hoffe ich Ihnen die bestimmte Nachricht des baldigen Besitzes eines so vorzüglichen Instruments mitzutheilen, wie der geniereiche Reichenbach nur zu verfertigen im Stande ist. Wenigstens verspricht es sein Aeusserstes zu thun.

Die Sonnenfinsterniss wird hier, wenn das Wetter es erlaubt, durch einen meiner Schüler, den ich mit Instrumenten nach Culm gesandt habe, beobachtet werden. Die Berliner Akademie, die auf meine Aufforderung die Reisekosten hergibt, hat einen andern Beobachter nach Pommern gesandt. Schade, dass ich den meinigen (Hagen) nicht mit einem solchen Heliometer habe versehen können, womit man die Positionswinkel messen kann; dadurch würde eigentlich die Beobachtung erst vollständig gemacht werden. Leider ist hier das Wetter im November allgemein sehr schlecht und namentlich in diesem Jahre.

Damit doch wenigstens einige Zahlen in diesem Briefe vorkommen, schreibe ich Ihnen das Resultat einer ganz neuen Untersuchung meiner Polhöhe hier her. Ich hatte nämlich, mit der äussersten Sorgfalt, die Punkte von 36° an meinem Kreise bestimmt und dann die Zeiten beobachtet, wann der Polarstern zu beiden Seiten des Meridians die ZD von 36° erreichte. Die Rechnung mit der AR für 1816 $= 0^u\ 56'\ 3''1475$ und der Decl. $= 88°\ 19'\ 36''68$ geführt, gibt folgende Werthe der Polhöhe:

Westl. vom Meridian.		Oestl. vom Meridian.	
1816 März 19.	54° 42′ 50″8	Mai 28.	54° 42′ 51″5
„ 20.	. . . 49 ,0	„ 29.	. . . 50 ,2
„ 25.	. . . 48 ,2	„ 30.	. . . 49 ,8
„ 29.	. . . 50 ,5	Juni 10.	. . . 50 ,9
April 1.	. . . 49 ,2	„ 11.	. . . 50 ,7
„ 2.	. . . 50 ,0	„ 12.	. . . 50 ,9

Westl. vom Merid.			Oestl. vom Merid.		
1816 April 4.	54° 42′	50″0	Juni 13.	54° 42′	49″7
„ 10.	. . .	50 ,2	„ 14.	. . .	50 ,7
„ 11.	. . .	49 ,2	„ 16.	. . .	50 ,2
„ 20.	. . .	50 ,0	„ 20.	. . .	51 ,1
„ 21.	. . .	48 ,5	„ 21.	. . .	50 ,9
„ 27.	. . .	50 ,5	„ 23.	. . .	50 ,1
„ 30.	. . .	49 ,5	„ 26.	. . .	49 ,1
Mai 1.	. . .	50 ,2	„ 28.	. . .	51 ,5
„ 2.	. . .	51 ,0	„ 29.	. . .	48 ,2
„ 15.	. . .	51 ,0	„ 30.	. . .	52 ,2
„ 20.	. . .	49 ,1	Juli 8.	. . .	51 ,2
West	54° 42′	49″82	„ 14.	. . .	51 ,8
Ost	. . .	50 ,56	„ 16.	. . .	50 ,9
Polhöhe	54° 42′	50″19	„ 19.	. . .	49 ,7
				54° 42′	50″56.

Die Verbesserung der AR würde = — 0″9 folgen; die Polhöhe bestätigt sich aufs vollkommenste.

Von Littrow habe ich einen Brief aus Ofen, worin er die bittersten Klagen über die Einrichtung der dortigen neuen Sternwarte führt. Er muss elf Treppen herabsteigen, um von seiner Wohnnng in der alten Sternwarte auf die Strasse zu gelangen; dann durch mehrere Strassen gehen; endlich einen unwegsamen Felsen hinanklimmen, einige Tausend Schritte weit, ehe er zur Sternwarte gelangt. Wenn das nicht übertrieben ist, und wenn keine Wohnung bei der Sternwarte vorhanden ist, so ist es mindestens — abderitisch.

Ist Ihr Heliometer stark genug, um damit die Entfernung des vierten Saturn-Mondes messen zu können?

Sollte meine Abhandlung über Ihren Cometen wohl in Paris bekannt geworden sein? Lindenau wollte sie befördern.

№ 246. Bessel an Olbers. [130

Königsberg, 23. Januar 1817.

Da mich die lange Unterbrechung unsers Briefwechsels zu beunruhigen anfängt; so erlauben Sie mir, dass ich diese Unterbrechung zu verkürzen suche, indem ich Sie um ein paar Zeilen, die wirklich von Zeit zu Zeit zu meinem Glück unentbehrlich sind, bitte. In geringerer Entfernung würde ich Ihr langes Schweigen auf Rechnung

Ihrer Geschäfte setzen und vielleicht mehr ungeduldig als unruhig sein; in der grossen Entfernung, in welcher ich leben muss, schleicht sich die Furcht eines Ihnen zugestossenen Unfalls desto leichter ein, je schwieriger es ist, den Ungrund davon darzuthun. Indessen hoffe ich bald von Ihnen belehrt zu werden, dass Alles beim Alten und Ihr Schweigen nur zufällig ist. Möchten Sie doch auch das kaum angetretene Jahr glücklich und mit Freude an den Ihrigen verleben! Ich wünsche Ihnen das so sehr verdiente Glück weit mehr als mir selbst; allein desto mehr freut es mich auch, Sie in einem Kreise zu wissen, der es so sehr zu vermehren im Stande ist.

Meine Beschäftigungen gehen ihren Gang, ohne dass etwas Erhebliches ihre Einförmigkeit gestört hätte. Eben bin ich im Begriff den 32. Bogen meiner „Fundamenta Astronomiae" nach Gotha zu senden. Nun folgt der Katalog, der aber schon so weit fortgerückt ist, dass er nicht mehr aufhalten kann. Ich hoffe die Uebersetzung wird Sie befriedigen.

Durch die räthselhafte Erscheinung der aus verschiedenen Bestimmungen verschieden folgenden Venusmasse bin ich veranlasst worden die ganze Theorie der Bewegung des Erdaequators neu und mit der grössten Strenge zu untersuchen. Ich habe zwar nicht den gehofften Erfolg, nämlich eine merkliche Nutation von sehr langer Periode oder eine constante Veränderung der Schiefe gefunden; schreibe Ihnen aber doch meine Resultate her, weil sie einen negativen Werth haben, indem sie zeigen, dass von dieser Seite der Knoten nicht aufzulösen ist.

Bekanntlich hat Laplace in seiner Theorie nur das erste Glied von $\frac{1}{\Delta^3}-\frac{1}{r^3}$ betrachtet; von den übrigen aber gezeigt, dass sie verschwinden, wenn die Erde elliptisch ist. Ich habe nun das erste Glied noch etwas strenger und das zweite dazu untersucht, indem die Annahme der Ellipticität der Erde keineswegs wahrscheinlich ist.

Nach einer sehr einfachen analytischen Behandlung der Aufgabe gebe ich der Grundgleichung die Form:

$$\sin\omega\,\frac{d\psi}{dt}=\frac{L}{nC}\int dm\,\left\{(zy'-z'y)\cos\varphi-(xz'-zx')\sin\varphi\right\}\left\{\frac{1}{\Delta^3}-\frac{1}{r^3}\right\}$$

$$\frac{d\omega}{dt}=\frac{L}{nC}\int dm\,\left\{(zy'-z'y)\sin\varphi+(xz'-zx')\cos\varphi\right\}\left\{\frac{1}{\Delta^3}-\frac{1}{r^3}\right\}$$

wo ω Schiefe der Ekliptik; ψ die Länge eines festen Aequinoctialpunkts von dem beweglichen an gerechnet; L die Masse des anziehenden

Gestirns; n die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde; C das Moment der Trägheit auf die Polaraxe; x, y, z die Coordinaten des anziehenden Gestirns parallel mit den drei Hauptaxen, r den Abstand desselben vom Schwerpunkte; x′, y′, z′ dasselbe für das Theilchen dm; Δ den Abstand des letztern von dem anziehenden Gestirn; φ der Winkel der ersten Hauptaxe (die in der Ebene des Aequators willkürlich genommen werden kann, wenn die Erde ein Rotationssphäroid ist, welches ich annehme, weil kein merklicher Fehler daraus entsteht). Bezeichne ich übrigens das Moment der Trägheit auf diese Axe durch A, so habe ich nach allen Reductionen

$$\sin\omega .\, d\psi = M. \frac{d\nu}{m} \left\{ \frac{1+e\cos(\nu-\Gamma)}{(1-ee)^{3/2}} \right\} \sin\delta \cos\delta \sin\alpha$$

$$+ \frac{1}{2} MK \sin p \frac{d\nu}{m} \left\{ \frac{1+e\cos(\nu-\Gamma)^2}{(1-ee)^{5/2}} \right\} (5 \sin\delta^2 - 1) \cos\delta \sin\alpha$$

$$d\omega = - M. \frac{d\nu}{m} \left\{ \frac{1+e\cos(\nu-\Gamma)}{(1-ee)^{3/2}} \right\} \sin\delta \cos\alpha$$

$$- \frac{1}{2} MK \sin p \frac{d\nu}{m} \left\{ \frac{(1+e\cos(\nu-\Gamma)^2}{(1-ee)^{5/2}} \right\} (5 \sin\delta^2 - 1) \cos\delta \cos\alpha$$

Um abzukürzen steht hier M für $3 \left(\frac{C-A}{Cn}\right) \frac{L}{1+L}$ m.m; m ist die mittlere Bewegung, ν die wahre Länge in der Bahn, Γ die Länge der Erdnähe, p die Horizontal-Parallaxe, α, δ Geradeaufsteigung und Abweichung des anziehenden Gestirns. K ist ein Coefficient der von der Verschiedenheit beider Halbkugeln der Erde abhängt und den ich näher erklären werde. Wenn man sich einen Ring gedenkt, der aus dem Mittelpunkte der Erde gesehen die geographische Breite ϑ hat, ($\sin\vartheta = \mu$), der in allen seinen Punkten R von diesem Mittelpunkte entfernt ist, und der die Breite dR und die Dicke R dϑ hat, so ist dieses Ringes Masse $dm' = 2\pi\, \rho R^2\, dR\, d\mu$ und man hat

$$2\,(C-A)\,K = \int (3\mu - 5\mu^3)\, R^3\, dm'$$

wo das Zeichen $\int$ wie vorher eine über die ganze Masse der Erde ausgedehnte Integration bedeutet. Sie sehen hieraus, dass K = 0 ist, wenn beide Halbkugeln der Erde, der Figur nach, gleich sind.

Die äusserst einfache Form der gegebenen Differenzialgleichungen macht nun die fernere Entwickelung leicht. Unter der Annahme der Nutation der Schiefe der Ekliptik = 9″6480 (1 + i) finde ich den von K unabhängigen Theil, nach einer scharfen Rechnung:

Länge = [—18″0377 sin ☊ — 0″21632 sin 2☾] (1+i) + [1″13645 — 2″8686.i] sin 2 ⊙

Schiefe = [+9″6480 cos ☊ — 0″09423 cos 2 ☊ + 0″09390 cos 2☾] (1+i) +
[0″49333 — 1″2452.i] cos 2 ⊙

$$\text{Mondsmasse} = \frac{1 + i}{69{,}2376 - 178{,}2918.\ i}$$

Das einzige Glied welches hier, ausser den Laplace'schen, hinzugekommen ist, ist etwa 0″1 in der Schiefe; die von 2 ☽ abhängigen Glieder sind bei Laplace zu klein angegeben; der ganze Unterschied kann in der AR des Polarsterns kaum eine halbe Zeitsecunde betragen. Die von K abhängigen Theile sind dagegen:

$$\text{Länge} = [-0''75079 \sin \Omega + 0''04779 \cos \Gamma - 0''00292 \cos(2\Omega + \Gamma)]\ (1+i)\,K$$

$$\text{Schiefe} = [+0''40158 \cos \Omega + 0''04103 \sin \Gamma + 0''00127 \sin(2\Omega + \Gamma)]\ (1+i)\,K$$

Diese hängen allein vom Monde ab; die Sonne bringt eine constante Veränderung der Schiefe hervor, die aber unmerklich ist.

Zu der Bestimmung von K habe ich eine äusserst einfache Gleichung angewandt, die ich aus der Bedingung des Gleichgewichts der Erdoberfläche abgeleitet habe. Nennt man nämlich die Pendellänge, durch die Aequatorialpendellänge dividirt, l und setzt man

$$l = 1 + P\,\mu^2 + P'\,(\mu^3 - \frac{3}{5}\,\mu)$$

so finde ich $K = \frac{3P'}{10P - 0{,}0692}$.

Ich habe mich bemüht aus den Pendellängen, die Mathieu in der Con. des T. 1816 anführt, P und P′ zu bestimmen; sie ergaben

$P = 0{,}0054448$; $P' = 0{,}0006689$ und folglich

$K = -0{,}13603.$

Dieser Theil der Nutation kann also kaum ein Zehntheil Secunde betragen; allein selbst wenn er grösser wäre, würde er unmerklich sein, indem er sich mit der gewöhnlichen Nutation vereinigt, und also nur die Masse des Mondes ein wenig anders darstellt als sie wirklich ist. Uebrigens würde die Entfernung der Punkte der Erdoberfläche vom Schwerpunkte hiernach

$$= 1 - 0{,}0032052\,\mu^2 + 0{,}0003345\,(\mu^3 - \frac{3}{5}\,\mu)$$

sein, und folglich der Schwerpunkt vom Nordpole weiter als vom Südpole entfernt sein. Hier kann K von keinem weitern Interesse sein; allein wegen anderer Erscheinungen, auf welche dieser Coefficient Einfluss hat, wäre seine nähere Bestimmung wünschenswerth; da aber die Gradmessungen diese Ungleichheit wahrscheinlich immer in andern Fehlern und Unregelmässigkeiten verhüllen werden, so scheint nur die Mondstheorie übrig zu bleiben. Der Einfluss von K auf diese ist aber, wie es scheint, nicht schwierig zu entwickeln. Setzt man die Ab-

plattung kleiner als 0,0032052, so wird K grösser; für $\frac{1}{578}$, oder für die Abplattung die stattfinden würde, wenn alle Masse im Mittelpunkte vereinigt wäre, würde K selbst unendlich werden, welches in der That nicht zu verwundern ist, indem alsdann kein stetiges Gleichgewicht mehr stattfinden kann. Nach den Pendellängen ist aber die Abplattung sehr gut bestimmt, sodass über das wahre K kein sehr bedeutender Zweifel stattfinden kann, ausser dem aus P′ hervorgehenden. Sie wissen, theuerster Olbers, wie sehr ich die Laplace'sche Theorie der Sphäroide immer geschätzt habe; auch bei dieser Untersuchung habe ich ihren hohen Werth erkannt und benutzt.

Nachdem ich soweit geschrieben hatte, empfing ich das September- und Octoberstück der Zeitschrift von Lindenau, in welchem mir Ihre schöne interessante Abhandlung sehr grosses Vergnügen gemacht hat. Dieser Stern ist gewiss ein grosses Räthsel, und er verdient recht aufmerksame Beobachtung. Ich besitze Papiere von Kirch und werde doch einmal nachsehen, ob ich etwas darin finde; allein ich zweifle daran.

Meine vorigjährigen Polarsternbeobachtungen habe ich auch reducirt und dann alle bisherigen Bestimmungen miteinander verglichen, woraus sich eine sehr schöne Uebereinstimmung mit Lindenau's Nutation ergab:

1814	48 Beob. für 1815	55′ 48″5104	— 3″65. i	= 48″789
1815	52 „	48,950	+ 3,70. i	= 48,679
1816	51 „	49,570	+ 10,69. i	= 48,774

Wenn ich 19 Jahre lang diese Beobachtungen auf dieselbe Weise fortsetzen könnte, so würde sich ohne Zweifel eine Bestimmung der Mondmasse ergeben, die nichts zu wünschen übrig lassen würde. Ebenso hat meine letzte Sonnenwendebeobachtung wieder das alte Resultat = 23° 27′ 46″66, oder für 1815 = 23° 27′ 47″59 gegeben; es ist sonderbar, dass die Uebereinstimmung immer so genau ist. Auch die letzte Opposition Ihrer Vesta habe ich sehr gut beobachtet; denn der Himmel war in dieser Zeit in sechs Nächten heiter.

Vielleicht interessiren Sie die nähern Umstände der Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss in Culm. Hagen beobachtete den Anfang der totalen Verfinsterung um 22^u 56′ 11″6 W.Z; das Ende derselben sah er nicht, wegen des dunstigen und wolkigen Himmels. Als 1′ 41″ später die Sonne wieder (sehr schwach) durchzublicken anfing, hatte

die Sichel schon eine merkliche Breite. Die Sonne war, wie gewöhnlich, von einem hellen Rande umgeben, dessen Breite auf eine Minute geschätzt wurde. Die Dunkelheit war so gross, dass mit Bleifeder geschriebene Schrift nicht mehr ohne Licht erkannt werden konnte. Schade dass die Umstände nicht günstiger waren! Dr. Tönnies, der gleichfalls wegen der Sonnenfinsterniss nach Stolpe gegangen war, ist ganz unverrichteter Sache nach Berlin zurückgekommen.

Meine Beobachtungen (II. Abth.) haben Sie hoffentlich längst empfangen; die Redaction der dritten macht mir viele Mühe, da sie mit den „Fundamentis Astronomiae" zusammenfällt. Gern erführe ich von Ihnen die sich bei Ihnen eingefundenen Subscribenten namentlich; ich zweifle, nach dem Erfolg den Lindenau gehabt hat, gar nicht daran, dass ich meine Kosten gedeckt erhalte. Dem ersten Probebogen sehe ich jetzt entgegen, da wirklich schon einige vollendet sind.

Dieser Winter ist hier äusserst weich; sowie er oft bei Ihnen zu sein pflegt. Dabei befinden wir uns Alle wohl, obgleich ich oft unzufrieden bin, dass nichts beobachtet werden kann. Meine kleine Marie ist gesund und munter und hat jetzt gerade die Kuhpocken; Ihrem Pathen sieht man die Gesundheit auch wohl an. Unsere Kinder haben nun mit einem Male die Einsamkeit der Sternwarte aufgehoben, die meine Frau anfangs zuweilen bemerkte. Wenn ich nur in näherer Verbindung mit Ihnen wäre, theuerster Olbers, so würde meinem Glücke wenig fehlen!

Ich weiss nicht, ob ich Ihnen schon geschrieben habe, dass mir das Pariser Institut die Ehre erzeigt hat mich zum Correspondenten aufzunehmen. Humboldt hat mir das Diplom auf eine sehr höfliche Weise zugesandt. Ebenso weiss ich nicht, ob ich Ihnen schon über die Bestellung eines grossen Haupt-Instruments, die ich bei Reichenbach gemacht habe, etwas mittheilte. Es wird dieses ein Mittagsfernrohr mit 3 f. Kreise, zum unmittelbaren Umlegen eingerichtet sein, nach Reichenbach's neuesten Versuchen und Erfahrungen, und in jeder Hinsicht vervollkommnet. Allein ich habe, was mir leid thut, nicht durchsetzen können, dass Reichenbach Mikroskope statt der Nonien nimmt; ebenso wenig habe ich Pendelfäden statt der Wasserwagen erlangen können. Ich weiss wohl, dass ein denkender Künstler wie Reichenbach seinen eigenen Weg geht und deshalb auch nicht zu tadeln ist; daher habe ich auf meinen Einwürfen nicht so fest bestehen mögen, wie es nach meiner Ueberzeugung eigentlich hätte geschehen sollen; ich habe lieber Reichenbach's Ueberzeugung ein Gewicht

über der **meinigen** eingeräumt und hoffe dabei nicht schlecht zu fahren.

Sollten Sie mir nicht sagen können, theurer Olbers, ob Ihr Heliometer oder andere in München angefertigte, stark genug sind, um den vierten Saturn-Trabanten damit beobachten zu können? Ich würde mir in diesem Falle gern eins kommen lassen.

Was sagen Sie zu dem von Encke berechneten Cometen?

Wie steht es jetzt in Lilienthal? Hat der junge Schröter einige Instrumente behalten, und lebt die Demoiselle Schröter und die Haushälterin noch? Für mich ist Lilienthal jetzt von der Erde verschwunden, obgleich ich so glückliche Jahre dort verlebt habe; Schröter's Tod weiss ich nur aus den Zeitungen.

Leben Sie wohl, theurer Olbers, und schenken Sie mir ferner Ihre Liebe.

№ 247. Olbers an Bessel. [116

Bremen, 23. März 1817.

Unverantwortlich lange, mein theurer geliebter Bessel, habe ich Ihnen nicht geschrieben, nicht geantwortet; glauben Sie aber ja nicht, dass meine Freundschaft, meine Liebe, meine Verehrung gegen Sie abgenommen hat. Immer hoffte ich nämlich, es werde sich irgend etwas finden, oder ereignen, das mir für einen Brief einiges Interesse geben könnte, und so schob ich mein Schreiben von einem Tage zum andern auf, wobei freilich mehr als gewöhnliche ärztliche Beschäftigung, die der feuchte Winter herbeiführte, mitwirkte. Jetzt kann ich nicht länger schweigen, da ohnehin von dem fast immer bedeckten Himmel keine Entdeckung zu erwarten ist.

Zuerst meine Freude über Ihr und der Ihrigen Wohlbefinden. Wollen Sie denn Deutschland gar nicht einmal besuchen? Wie sehr verlangt mich Sie einmal wieder zu umarmen, und meine hochverehrte Frau Gevatterin, so wie meinen kleinen Pathen nebst seinem Schwesterchen persönlich kennen zu lernen. Ich und die Meinigen sind Gottlob auch gesund, aber ich fühle, dass ich alt werde, noch mehr am Körper als an Jahren. Mein Sohn ist als Legations-Secretär bei unserm Abgeordneten auf dem Bundestage in Frankfurt; meine Tochter wird mich bald zum fünftenmal zum Grossvater machen.

Nun zunächst meinen herzlichen Dank für Ihre interessanten Geschenke und Mittheilungen. Die beiden Exemplare der zweiten Abtheilung Ihrer so zahlreichen und so trefflichen Beobachtungen habe ich erhalten, aber keine Gelegenheit gehabt, das eine Ihrem Wunsche gemäss nach Paris zu schicken. Ich möchte deswegen wohl um Ihre Genehmigung bitten, dies Exemplar dem Amtschreiber, oder wie sie jetzt heissen, dem Amtsassessor Schröter in Ihrem Namen schenken zu dürfen, der die erste Abtheilung aus dem Nachlasse seines Vaters besitzt. Der junge Schröter legt sich auf Astronomie: er hat ausser mehrern grossen Teleskopen ein vortreffliches 6 füss. Fernrohr von Frauenhofer mit 52 Linien Oeffnung, einen Sextanten, eine Uhr u.s.w. Die alte Demoiselle Schröter, sowie die Haushälterin leben noch und sind wohl. — Es ist überhaupt noch schwierig, Bücher nach Frankreich zu schicken. Doch hat die Deputirten-Kammer auf die von vielen Gelehrten unterschriebene Bittschrift mehrerer Pariser Buchhändler jetzt eine Erleichterung der eingehenden Sendungen beschlossen.

Ihre Untersuchungen über die Theorie der Bewegung des Erdäquators haben mich ausserordentlich interessirt. Ich hoffe Sie werden diese schöne Arbeit entweder den „Fundamentis" einverleiben, oder in der „Astronomischen Zeitschrift" in extenso bekannt machen. Die Discrepanzen über die auf verschiedenen Wegen, wie es doch scheint jedesmal mit grosser Genauigkeit, gefundenen Werthe für die Massen der Venus, des Jupiter und des Mondes sind höchst merkwürdig. Gauss schreibt mir, dass die Vermehrung der Jupiter-Masse um $\frac{1}{40}$ aus der Einwirkung dieses Planeten auf die Pallas jetzt schon eben die grosse Wahrscheinlichkeit nach der Theorie habe, die Laplace für die Genauigkeit seiner Jupiter-Masse bis auf $\frac{1}{100}$ fand.

Sollte wirklich etwas von Wahlanziehung unter den Planeten stattfinden?

Von der grossen Sonnenfinsterniss ist hier durchaus nichts zu Gesicht gekommen. In England ist sie an vielen Orten beobachtet. Sie schreiben mir nicht, ob Sie sie selbst gesehen haben.

Zu Ihrem neuen bei Reichenbach bestellten Instrument wünsche ich von Herzen Glück. Möchte es erst in Ihren Händen und ganz nach Ihrem Wunsche ausgefallen sein! Was werden Sie noch Alles für die Astronomie leisten, mein theurer Freund! Der Himmel erhalte nur Ihre Gesundheit! Ihr gar zu grosser Eifer, Ihre wahrlich unbegreifliche Arbeitsamkeit setzen mich nur immer in Sorgen!

Mit dem Heliometer habe ich noch keine Messungen von Saturn-Trabanten angestellt: ich zweifle aber nach der Güte und Schärfe des Fernrohrs gar nicht, dass sich der vierte Trabant sehr gut werde damit beobachten lassen. Ich brauche das Heliometer bisher sehr wenig. Seine Ajustirung (es ist auf einem Aequatorial montirt, so kann ich wohl die parallaktische Maschine, die es trägt, nennen) ist auf einem wackligen Fussboden zu mühsam und zeitraubend.

Mira Cygni hat voriges Jahr, so viel die schlechte Witterung beobachten liess, die Periode gut befolgt und war am 17. November 1816 in seiner grössten Lichtstärke, diesmal nicht völlig χ Flamsteed an Glanz erreichend. Ich hätte im Eingange meines Aufsatzes noch ein paar Unterabtheilungen von Gattungen veränderlicher Sterne machen sollen: nämlich es scheint mir wirklich, dass es 1) Sterne gebe, die in Ihrem Erscheinen und Verschwinden keine regelmässige Periode halten und 2) dass einige Sterne nur zu unbestimmten Zeiten einen grössern oder kleinern Lichtwandel zeigen. Zu den letztern gehört auch 3 Arietis, den ich seit drei Jahren unverändert 6. bis 7. Grösse sehe, etwas kleiner als 4 Arietis, und der doch gewiss oft Lichtwandel gehabt hat.

Ueber die Parallaxe der Fixsterne hat Pond am 20. Februar eine Vorlesung gehalten. Brinkley's grosse Parallaxe von mehr als 2″ hat er nicht bestätigt gefunden: sondern nach seinen mit dem Greenwicher Kreisinstrument im Jahre 1812 und 1813 an α Aquilae, α Lyrae und α Cygni gemachten Beobachtungen kann sie nicht $^1/_4$ der Brinkley'schen Parallaxe betragen. Inzwischen hat sich Pond überzeugt, dass das Kreisinstrument hier nicht zur genauen Bestimmung dienen kann, wenn man es nicht blos zu diesen Beobachtungen anwenden wollte. Er hat deswegen vorgeschlagen, dass zur genauen Ausmittelung dieser Parallaxe zwei zehnfüssige mit den gehörigen Mikrometern versehene Fernröhre an steinerne Pfeiler befestigt werden möchten: und dieser Vorschlag ist angenommen worden. Wir werden also hoffentlich in ein paar Jahren wissen, was wir hierin zu erwarten haben.

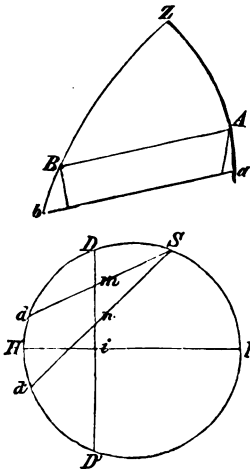
Dass Triesnecker in Wien todt ist, werden Sie schon wissen. Dr. Tittel ist jetzt von Göttingen nach Paris gegangen.

Hoffentlich sind Ihre, von mir sehnlichst erwarteten, „Fundamenta Astronomiae" jetzt schon mehrentheils abgedruckt. Es ist mir äusserst befremdend, dass sich keine einzige auswärtige Subscription auf dies Werk bei mir gemeldet hat. Von den acht hier erhaltenen Subscribenten wollen ausser mir nur Amtsassessor Schröter und Kulenkamp

genannt sein. Von Paris habe ich überhaupt lange Zeit nichts gehört. Zu der Correspondentenstelle wünsche ich von Herzen Glück. Unser Lindenau war mit Ihnen zugleich im Vorschlag. Was sagen Sie dazu, dass dieser Freund der Wissenschaft und dem Seeberge wenigstens auf eine geraume Zeit entzogen ist, und das Präsidium der Kammer in Altenburg übernehmen muss.

Von Encke's berechnetem Cometen weiss ich nichts. Was ist dies für ein Comet? Und wie sind die Rechnungsresultate merkwürdig?

Ein sehr aufgeklärter und geschickter Capitän der dänischen Marine theilte mir schon vor ein paar Jahren folgende artige und sehr einfache Construction als seine Erfindung mit, von der ich gern wissen möchte, ob sie wirklich neu ist, was ich mir kaum denken kann.



Wenn Z das Zenith ist, sei BA die scheinbare, ba die wahre Distanz zweier Himmelskörper. Insofern man Aa, Bb als Differenzialien von ZA und Zb betrachten kann, ist $ba = AB + Aa \cos A + Bb \cos B$. In dem Kreise HDSJD' mache man JS = der Summe der Höhen der Sterne, trage aus H in d und d' die Differenz der Höhen, und in D und D' die scheinbare Distanz AB der beiden Sterne, ziehe die Linien DD', dS, d'S, so ist

$$\frac{mi}{Di} Bb = Bb \cos B,$$

$$\frac{ni}{Di} Aa = Aa \cos A.$$

Können Sie mich nicht darüber belehren, ob diese Construction schon bekannt ist? Ich habe wenig Belesenheit gerade in der nautischen Astronomie; meine aber, eine sich so leicht durch die orthographische Darstellung des Problems ergebende Construction müsse schon längst bei den Instrumenten benutzt sein, die man zur mechanischen Auflösung angegeben hat. Den kleinen Fehler, daraus herrührend, dass Aa, Bb nicht blosse Differenzialien sind, glaubt der Capitän durch ein paar kleine Tafeln heben zu können.

Besitzt die Königsberger Bibliothek Schiller's „Coelum Christianum"? Bekanntlich theilte Bayer dem Schiller dazu seine revidirte, verbesserte

und vermehrte „Uranographie" mit. Dies veranlasst mich zu der Bitte, einmal nachzusehen, ob in Schiller gar keine Bemerkung von Bayer über die in seiner „Uranographie" von 1603 aufgenommenen veränderlichen Sterne, P und χ Cygni, o Ceti und 50 Coronae (Bode) vorkommt, und ob sich im Schiller der veränderliche Stern der Hydra (tertia caudae Hevelii, u Bode) nicht etwa findet?

Haben Sie den Cometen von 1811 gar nicht wieder vorgenommen?

Leben Sie wohl, mein allertheuerster bester Freund! bestrafen Sie mich nicht durch zu langes Stillschweigen! Sie wissen, wie viele Freude mir jeder Ihrer Briefe macht. Ueberlegen Sie es auch einmal ernstlich mit einer Reise nach Deutschland. Ich glaube, eine Reise würde Ihrer Gesundheit sehr vortheilhaft sein.

№ 248. Bessel an Olbers. [131

Königsberg, 8. Mai 1817.

Die grosse Freude, die mir Ihr gütiger, liebevoller Brief vom 23. März gemacht hat, würde ich durch eine schnelle Antwort dankend anerkannt haben, wenn nicht mehrere zufällige Hindernisse dazwischengekommen wären. Ich fand Ihren Brief bei der Rückkehr von einer kleinen in den Osterlagen gemachten Landreise vor; seit dieser Zeit war ich, obgleich nur unbedeutend, unpässlich, und als ich darauf nach der Bibliothek ging, um das „Coelum Christianum" aufzusuchen, fand ich sie verschlossen, indem gerade die Zeit war, wo die jährliche Revision stattfindet. Gestern erst habe ich dieses Buch erhalten, allein über die veränderlichen Sterne findet sich nichts darin angemerkt. Der Stern in der Hydra fehlt. Es thut mir leid Ihnen nicht die gewünschte Nachricht verschaffen zu können.

Ich weiss nicht, ob Ihnen schon das traurige Schicksal Wachter's bekannt ist. Seinen jetzigen Aufenthalt in Danzig, wo er Professor am Gymnasio illustri war, erfuhr ich Ende März durch die Abhandlung über die Parallellinien, die er mir von dort aus zusandte. Ich freute mich über diese Nähe sehr und lud ihn ein, die Hundstagsferien bei mir zuzubringen. Indessen erhalte ich keine Antwort; allein vor etwa acht Tagen wird mir mein Brief von dem Professor Meinicke zurückgesandt, der mir dabei meldet, dass Wachter am grünen Donnerstage um 6 Uhr Abends spazieren gegangen und nicht wiederge-

kommen sei. Er war dort sehr beliebt, und seine Freunde liessen es an Nachforschungen aller Art nicht fehlen: dennoch ist nicht die geringste Spur von ihm aufzutreiben gewesen. An Selbstmord kann man nicht denken, wenn man Wachter's angenehme Verhältnisse in Danzig mit der Heiterkeit zusammennimmt, die er besessen haben soll; die einzige Möglichkeit, die man in Danzig, nach zwei verschiedenen Berichten, annimmt, ist: dass er in Mörderhände gefallen sei. Indessen ist auch dies nicht wahrscheinlich, einmal, weil hier so etwas unerhört ist, und dann, weil von einem einsamen Spaziergänger nicht viel Geld erwartet werden kann. Mich haben diese Nachrichten sehr angegriffen! Sonderbar ist es aber, dass das Verschwinden von Menschen, wovon man früher nichts gehört hat, jetzt mehrere Male vorgekommen ist: ein Offizier verschwand hier neulich in der Stadt mehrern Begleitern, von denen er sich nur wenige Schritte entfernte; ein Bauer, der in der Gegend von Marienwerder am Abend mit einem Nachbar ausging und sich von diesem nur so weit entfernte, dass der letzte seine Pfeife neu anzünden konnte, ist gleichfalls verschwunden. Man will Wachter's Stelle schon neu besetzen.

Den Cometen von 1811 habe ich noch nicht wieder neu vorgenommen; bei der Anstrengung, mit welcher ich an den „Fundamentis Astronomiae" arbeiten muss, ist dies unmöglich. Doch wird er bestimmt nicht vergessen.

Dass sich bei Ihnen keine auswärtigen Subscribenten gemeldet haben, schadet nichts, denn ich habe ohnehin genug beisammen. Ist nun das noch richtig, was Harding mir schreibt, dass nämlich in England eine grosse Zahl Subscribenten zusammengekommen sein soll: so werde ich nicht nur die Kosten der Herausgabe bestreiten können, sondern noch einen bedeutenden Ueberschuss haben. Indessen geht der Druck langsam; erst 11 Bogen habe ich hier, und nun stösst es sich wieder an einer Kleinigkeit, die leichter zu übersteigen gewesen wäre, wenn ich nicht so entfernt wohnte. Encke nimmt sich des Drucks mit grosser Freundlichkeit an, und macht Alles mit der ihm gewohnten Genauigkeit. Ich habe aber um Beschleunigung gebeten, und die Versicherung davon erhalten. Bis etwa 70 Bogen ist das Manuscript fast fertig. Dass Sie ein Exemplar (doch nicht gar mehre unter Ihren acht?) für sich selbst aufgezeichnet haben, ist doch wohl nur Scherz! Wenn ich anfangs zahlreiche Subscribenten wünschte, so war es nur der Sache wegen; da diese gesichert ist, so ist aller

Eigennutz fern von mir. Auf jeden Fall kann ich Ihre Aeusserung nur für Scherz halten, auch Gauss treibt denselben Scherz mit mir.

Reichenbach hat mir, auf oft wiederholte Bitten, einen nach der Diagonalebene durchschnittenen Cubus von Glas gesandt, den ich als Fangspiegel in meinen 7 f. Reflector gesetzt habe. Diesen Vorschlag machte ich schon in Lilienthal. Indessen erwartete Schröter wenig davon, auch wäre er schwerlich auszuführen gewesen, da Reichenbach damals noch nicht so bekannt war. Später habe ich bei Newton in den Optics dieselbe Einrichtung gefunden. Die Wirkung dieses Spiegels ist unglaublich gross, sowohl in der Lichtstärke als der Deutlichkeit; mir war vorzüglich die grosse Helligkeit auffallend, in welcher ich den Nebenstern des Rigel und viele andere feine Gegenstände sehe. Allein die Doppelsterne der ersten Classe zeigt der Reflector doch noch nicht; wenigstens noch nicht mit den Vergrösserungen, die ich bis jetzt besitze, weshalb ich mir in Berlin bei Pistor neue Oculare machen lasse. Lange schon habe ich die Idee gehabt, die Lilienthalsche Kunst des Spiegelschleifens selbst einmal in Ausübung zu bringen; ich möchte dies desto lieber, da ich gern eine mechanische, die Augen nicht angreifende Erholungsarbeit habe. Ich bitte daher F. Schröter in der Einlage, mir, wenn ein solcher in Lilienthal vorhanden ist, einen nicht fertigen, oder einen nicht gelungenen 7 f. Spiegel zu senden. Dass es mir angenehm ist, wenn Sie das vorhandene Exemplar meiner Beobachtungen an unsern Lilienthaler Freund übergeben, versteht sich von selbst.

Sie werden aus den Zeitungen wissen, dass mir das Institut den Lalande'schen Preis zuerkannt hat. Weiter weiss auch ich nichts hierüber, indessen glaube ich doch, dass es damit seine Richtigkeit hat. Ob der Preis mir für die Abhandlung über Ihren Cometen, oder für die Einleitung derselben, die man in Paris vielleicht nicht für unwichtig hält, zuerkannt ist, alles Dies weiss ich nicht, bin aber begierig es zu erfahren. Wenn Sie etwa Gelegenheit haben sollten, durch ein dortiges Handlungshaus, am liebsten Kulenkamp und Sohn (denen ich mich herzlich zu empfehlen bitte) diese Sache in Ordnung bringen zu lassen, so würden Sie mich sehr verpflichten. Auf diesen Fall lege ich eine Vollmacht für Sie bei, die für die üblichen Förmlichkeiten vielleicht genügen wird. Macht es aber dort Schwierigkeiten, so kann ich die Einziehung des Geldes hier leicht besorgen, sobald ich nur die Summe weiss. Können Sie die Vollmacht gebrauchen, so kann der Betrag des Preises dort so lange bleiben,

bis ich, etwa in einem Jahre, für meine Gothaer Ausgaben darüber verfüge.

Dass Pond die Parallaxe der Fixsterne auf eine neue Weise beobachten will, gefällt mir sehr. Ich zweifle nicht am Gelingen, wäre es auch nur um zu zeigen, dass keine Parallaxe merklich ist. Doch muss das Resultat erst erwartet werden, denn wenngleich sich wohl behaupten lässt, dass die Parallaxe für unsere bisherigen Beobachtungsarten so gut wie Null ist, so ist die neue ihnen doch ohne Zweifel noch überlegen, sodass sie vielleicht kleine Quantitäten, die sich bisher verbargen, ausmitteln kann. Für Aberration und Nutation wird eine lange fortgesetzte Beobachtungsreihe dieser Art gleichfalls lehrreich sein; doch ist immer zu bedauern, dass der kleine Stern nur bei Nacht sichtbar ist.

Encke's gute Arbeit über den Cometen von 1811 kennen Sie jetzt. Ich halte sie, verbunden mit der Entdeckung Ihres Cometen, für eine der wichtigsten Arbeiten der neuern Astronomie, indem unsere Ansichten von den Cometen dadurch sehr bereichert werden. Der Halley'sche Comet, vorher einzig in seiner Art, erhielt einen Gesellschafter an dem Ihrigen; jetzt ist die Kürze der Umlaufszeit von einem dritten erwiesen, und damit die Wahrscheinlichkeit, dass noch viele Cometen mit kurzen Perioden vorhanden sind, auch die Hoffnung durch eifriges Suchen einen solchen merkwürdigen Himmelskörper zu entdecken! Schade nur, dass der Halley'sche der hellste von allen sein wird!

Die schöne Construction Ihres dänischen Freundes ist mir nicht vorgekommen; doch bin ich in diesem Zweige der Literatur vielleicht noch fremder als in den übrigen. Auf jeden Fall müssten Sie, däucht mir, diese artige Erfindung nicht verloren gehen lassen; selbst auf die Gefahr, dass ein Anderer die Priorität derselben in Anspruch nähme.

Ich habe jetzt einen Theodoliten von Reichenbach, den ich für den Admiral Greig bestellt habe, erhalten. Dieses ist das erste Münchener Instrument, was ich kennen lerne. Es ist ohne Zweifel sehr schön; allein ganz gefällt es mir doch nicht. Zum irdischen Gebrauch ist dieser Theodolit unverbesserlich; allein das Niveau, welches zum Höhenmessen dient, ist so empfindlich, dass es mir nicht hat glücken wollen, es in Ordnung zu bringen, obgleich ich das Instrument auf einem meiner Pfeiler aufgestellt hatte, und einen ganzen Morgen zu seiner Berichtigung verwandte. Was diese Empfindlichkeit eigentlich soll, begreife ich nicht; wohl aber sehe ich ein, dass Greig, der sich

überdies mit einem weniger festen Stande wird behelfen müssen, das Instrument nicht benutzen kann. Wenn sich nicht noch irgend ein Kunstgriff entdecken lässt, wodurch das Nivellement erleichtert wird, so halte ich die Anbringung eines solchen Niveau, bei einem Instrument von dieser Construction, entweder für einen zufälligen Misgriff, oder für die Frucht einer irrigen Ansicht. Doch bitte ich dieses Urtheil unter uns zu lassen, weil mir sehr daran liegt Reichenbach bei guter Laune zu erhalten; auch verkenne ich die sehr bedeutenden Vorzüge aller Art nicht, die dieses Instrument vor ähnlichen hat, die mir von andern Künstlern vorgekommen sind.

Mit Ihren Reisevorschlägen machen Sie mir das Herz schwer, theuerster Olbers! Wenn ich irgend etwas lebhaft wünsche. so ist es das Glück Sie, Gauss und Lindenau und meinen alten Vater in Paderborn wiederzusehen; allein es hat grosse Schwierigkeiten, die sich, wenigstens bis jetzt, nicht überwinden lassen. Auf der einen Seite sind die Sternwarte und meine „Fundamenta"; auf der andern die schon aus fünf Personen bestehende Familie und die weite Entfernung. Die Fundamenta werden nun bald aus dieser Reihe ausgestrichen sein, und für die Sternwarte wird Hagen vielleicht mit der Zeit sorgen können; ob dann, etwa im nächsten Sommer, die übrigen Hindernisse nicht wegzuräumen sind, muss die Zeit lehren. Meiner Frau möchte ich sehr gerne fremde Gegenstände und Menschen, die ihr durch mich theuer sind, zeigen; meiner Schwester möchte ich die Freude machen, ihren Vater wiederzusehen; für mich allein, der ich aber so lange von den Meinigen nicht getrennt sein möchte, würden die Schwierigkeiten geringer sein.

Die Sonnenfinsterniss kam hier nicht zu Gesicht, wenn Sie ein paar Augenblicke ausnehmen, in denen ich einige zweifelhafte Heliometermessungen machte. Sie ist auch in Tiflis beobachtet, und zwar von einem Sohne Kotzebue's, der, wie mir der vor einigen Tagen hier durchreisende Vater sagte, die Russische Gesandtschaft nach Persien begleitet. Von dem Weltumsegler Kotzebue sind gute Nachrichten eingegangen, die zum Theil schon bekannt sind; dieser gelinde Winter, der auch in Russland und Sibirien so gewesen sein soll, ist vielleicht dem Vordringen durch die Behring-Strasse im nächsten Sommer günstig.

Ich habe auch einen Brief an Delambre geschrieben und lege ihn hier bei; ist diese Förmlichkeit etwa unnöthig, was Sie besser wissen werden, so zerreissen Sie ihn gefälligst. Sie werden jetzt bald

das Vergnügen haben Benzenberg in Bremen zu sehen; mir hat er von Berlin aus einmal geschrieben, welches ich durch ein kleines Briefchen veranlasste, in welchem ich ihm über den günstigen Eindruck schrieb, den sein Buch über Constitution auf Viele oder Alle gemacht hat. Ich hoffe nun, dass Benzenberg wieder von mathematischen Bildern zu der mathematischen Wirklichkeit übergehen wird; mit andern Worten, dass er die Politik wieder gegen die Astronomie vertauschen wird. Doch war ich, ehe Benzenberg mir schrieb, der Meinung so Vieler, dass die Politik sein eigentliches Fach sei. Die herrliche Lebhaftigkeit Benzenberg's, wie hat sie sich wieder entwickelt! Wenn er wirklich nach Bremen kommt, so sagen Sie ihm doch gefälligst etwas Gutes von mir; ich bleibe ihm auch die Antwort nicht lange mehr schuldig.

№ 249. Olbers an Bessel. [117

Bremen, 23. Mai 1817.

Ihren lieben Brief vom 8. Mai, mein allertheuerster Freund! habe ich zu meiner grossen Freude erhalten, und Ihrer Vorschrift gemäss die Einkassirung des Ihnen zuerkannten Preises den Herren Kulenkamp u. Söhne übertragen, auch Ihren Brief an Delambre abgehen lassen. Der Preis ist Ihnen, so viel ich weiss, besonders wegen Ihrer Berechnung des Cometen von 1815 zuerkannt.

Dass es mit Ihren „Fundamentis“ so gut geht, ist mir ungemein angenehm. Endlich unterm 16. Mai ist ein Brief von Dr. Young eingegangen, den ich Ihnen ausführlich extrahiren muss.

Gleich nach Empfange meines Briefes habe er eine Uebersetzung desselben und der Anzeige Ihres Werks in das „Philosophical Magazine“ rücken lassen, um letztere dadurch allen Denen die sich dafür interessiren könnten, bekannt zu machen. Da er wisse, dass dieses Journal in Deutschland gelesen werde, so habe er geglaubt, schon dadurch auf meinen Brief gewissermaassen geantwortet zu haben. Im December glaube er mir unmittelbar nach der Zusammenkunft des Board of Longitude geschrieben zu haben. (Ist nicht geschehen.) Sir Joseph Banks habe ihm versprochen gehabt, er wolle von der Längen-Commission eine namhafte Summe zur Bekanntmachung des Werks zu erhalten suchen. Unglücklicherweise sei Sir Joseph Banks durch Un-

pässlichkeit abgehalten worden, persönlich der Sitzung beizuwohnen und Professor Robertson von Oxford, dem die Angelegenheit übertragen wurde, war noch nicht genug von dem Werthe des projectirten Werks unterrichtet, um seinem Vortrage bei der Commission den gehörigen Nachdruck zu geben, sodass nichts beschlossen wurde. Nachher aber sei Professor Robertson, durch weitere Correspondenz mit Young über die Natur des Werks belehrt, mit so grossem Eifer für die Beförderung desselben erfüllt worden, dass er eine eigene Anzeige in englischer Sprache habe drucken lassen, die von seinem Ansehen unterstützt in Oxford „a very respectable list of subscribers" bewirkt habe. Young halte sich versichert, dass diese Liste noch in andern Gegenden beträchtlich vermehrt werden dürfte. Die Namen, meint er, würde Herr Stephen Lee an Herrn Bode geschickt haben, worunter sich auch einige befänden, die er selbst (Young) in London erhalten habe.

So lange habe er seine Antwort aufschieben, und die nächste Sitzung der Längen-Commission, welche im März stattfand, erwarten müssen. Unglücklicherweise sei er (Young) aufgefordert worden, in Paris einen Kranken zu sehen, und da auch Sir Joseph wieder nicht habe bei der Sitzung sein können, so sei wieder nichts ausgerichtet worden. Jetzt habe aber Herr Pond es unternommen, die Sache im nächsten Monat zu befördern, wenn etwa der ehrwürdige Präsident (Banks) noch ferner verhindert sein sollte. „J trust", fährt Dr. Young fort, „that this country will not in the end shew any backer ardness in promoting the success of a work so important to science, and so creditable to the diligence and accuracy of the British observers."

Ich sollte also wirklich erwarten, lieber Bessel, dass Sie durch Freund Bode eine nicht unansehnliche Liste von englischen Subscribenten erhalten werden. Die Schritte, die Young und Banks bei dem Board of Longitude bisher gemacht haben, sind von mir auf keine Weise veranlasst. Eben deswegen, glaube ich, könnten Sie irgend eine von dieser Längen-Commission bewilligte Summe zur Beförderung des Werks als ein sehr ehrenvolles Anerkenntniss der Nützlichkeit und des Verdienstes desselben annehmen.

Dr. Young gibt mir dann noch Nachricht über die englischen Bemühungen ein festes Maassystem zu erhalten: über Biot's Ankunft, der die Pendellänge in Edinburgh und auf den Orkneys beobachten will: über die erwartete Ueberkunft von Arago u. s. w.

Eine Stelle des Briefes schreibe ich noch ganz ab:

„J have not been able to procure you any observations respecting the comet in question: but you will find a considerable number in the volume of the Greenwich observations, wich are about to appear; there is always some delay in such cases, because the Astronomer Royal makes it a rule to determine the places of all the Stars, which have been employed, with particular accuracy. There is little or no difference in the latitude of the old and new instruments and Mr. Pond thinks a coincidence within a second amply sufficient to establish the accuracy of Bradley's observations to as great an extent, as it was possible for his instruments to carry him."

Hierin werden Sie und ich nun mit Herrn Pond nicht einerlei Meinung sein. So klein die Differenz einer Secunde an sich ist, so wenig ist sie hier aus der Acht zu lassen. Entweder in Bradley's oder in Pond's Beobachtungen muss noch irgend ein constanter Fehler stecken: denn nach den Regeln der Wahrscheinlichkeit ist beider Resultat bis auf einen geringen Bruch einer Secunde genau. Auch wird diese einzelne Secunde, wenn sie für die Polhöhe an sich unbedeutend ist, wahrscheinlich für Refraction, Schiefe der Ekliptik u. s. w. sehr bedeutend. Immer komme ich also wieder auf meinen alten Vorschlag zurück, dass es sehr zu wünschen wäre, wenn man an mehrern, gut ausgerüsteten, und mit scharf bestimmter Polhöhe versehenen Sternwarten, die Scheitelabstände von γ Draconis aufs genaueste beobachtete, um die Unterschiede dieser Scheitelabstände mit den Unterschieden der angenommenen Polhöhen vergleichen zu können. Schade, dass Ihr bisheriger Instrumenten-Vorrath Ihnen noch keine solche Beobachtung erlaubt.

Des guten Wachter's Schicksal hat mich sehr erschreckt. Ich hatte in vorigem Jahre in Pyrmont das Vergnügen, ihn persönlich kennen zu lernen. Seine Abhandlung über die Parallellinien habe ich noch nicht gesehen. Ich bin neugierig darauf, obgleich ich von Gauss weiss, dass auch sein Beweis ungenügend ist.

Es ist wahrlich weder von mir noch von Gauss Scherz, dass wir unter die Subscribenten Ihres Werks aufgeführt sein wollen. Wenigstens ich muss darauf bestehen: obgleich ich ganz aufrichtig bekenne, dass ich zugleich auf Ihre Güte gerechnet habe und ein anderes Exemplar zum Geschenk zu erwarten dreist genug bin.

Dass Sie sich mit Spiegelschleifen beschäftigen wollen, gefällt mir sehr gut. Es wird Ihrer Gesundheit zuträglich sein, wenn anders, wie ich nicht recht weiss, die Arbeit für die Brust nicht etwas Nach-

theiliges hat. Dass ein durchschnittener Glaswürfel so viel mehr Licht gibt, sollte man kaum a priori vermuthen, da das Licht zweimal die Glasfläche passiren muss. — Ich irre mich; das Bild wird von der diagonalen Fläche zurückgeworfen.

Pond hat jetzt in einem Nachtrage für seine Abhandlung über die Parallaxe der Fixsterne angezeigt, der weiche Winter habe ihm Gelegenheit gegeben, die Temperatur in seinem Observatorium ganz gleich mit der äussern Luft zu erhalten, und nun fielen bei α Lyrae auch die kleinen Unterschiede zwischen den Sommer- und Winterbeobachtungen weg, die bisher auf eine Parallaxe zu deuten schienen. Vielmehr ergäbe sich nun aus der Vergleichung ein kleiner negativer Werth für die Parallaxe.

Biot ist jetzt in England, und Arago war in der Mitte dieses Monats im Begriff dahin zu gehen.

Hier, mein geliebter Freund, ist es in acht Wochen an der Börse sehr traurig hergegangen. Uebertriebene Speculationen, Fallen und Mangel an Abzug aller Waare haben viele Bankrotte veranlasst . . .

Wir sind Alle wohl. Meine Tochter sieht täglich Ihrer Entbindung entgegen. Mein Sohn ist noch in Frankfurt, Benzenberg hält sich noch immer in Berlin und wird schwerlich vor der Mitte des künftigen Monats hierher kommen. Ich halte sehr viel auf Benzenberg: aber sein oft gar zu absprechendes Urtheil über Dinge, die er doch nicht versteht, besonders über die höhere Analyse, sind mir äusserst zuwider. Ob seine vielen, als Axiomata ohne Beweis gegebenen Aussprüche in der Politik immer Annahme verdienen, verstehe ich freilich nicht zu beurtheilen. Mir scheint bei manchen der Beweis weit nöthiger und vielleicht ebenso schwierig, als bei Euklid's elftem Satz von den Parallellinien, von dessen Wahrheit man sich leicht völlig überzeugt, wenn es gleich, wie es mir vorkommt, blos aus der Ursache, dass wir von geraden und krummen Linien zwar eine klare, aber keine distincte Idee haben, unmöglich ist einen Beweis zu geben, gegen den sich nicht eine Einwendung machen liesse.

Vielen Dank für die Nachrichten aus Schiller's „Coelum christianum". Auch das negative Resultat war wichtig, und ich weiss doch nun, dass dort nichts für die veränderlichen Sterne zu finden ist.

№ 250. **Olbers an Bessel.** [118

Bremen, 13. Juni 1817.

Heute, mein geliebter Freund, zeige ich Ihnen blos an, dass der Ihnen zuerkannte Preis von den Herren A. G. Kulenkamp u. Söhne richtig eingezogen ist, und zu Ihrer Verfügung bereit steht.

(Hier folgt im Manuscript eine Abschrift der Kulenkamp'schen Rechnung.)

Am 29. Mai hat mich meine Tochter, die Doctorin Focke, durch ihre Entbindung von einem gesunden und starken Mädchen zum fünften Mal zum Grossvater gemacht. Mutter und Kind haben sich bis jetzt ungemein wohl befunden.

Am Himmel gibt es, so viel ich weiss, nichts Neues. Von der nach der „Hamburger Zeitung" in England mit guten Fernröhren im Gestirn des Löwen gesehenen kometenartigen Erscheinung habe ich weiter nichts erfahren.

Geht es jetzt rascher mit Ihrem Bradley? Wann denken Sie, lieber Bessel, dass er vollendet sein dürfte? Gewiss erwarten ihn alle Astronomen mit Ungeduld.

Ein Umstand, der, dünkt mich, noch eine Untersuchung verdient hätte und sich aus den zahlreichen Beobachtungen Bradley's vielleicht hätte ausmitteln lassen, ist der, ob die bei Tage beobachteten Sternhöhen etwas anders sind als bei Nacht? Vielleicht haben Sie dies schon untersucht. Ich sollte doch fast meinen, auch abgerechnet von der Dispersivkraft der Atmosphäre, wodurch, wie Stephen Lee erinnert, die Höhen der Sterne bei Tage etwas kleiner gemessen werden müssen als bei Nacht, werde die verschiedene Vertheilung der Wärme in der Atmosphäre bei Tage und bei Nacht einen kleinen Unterschied in der Refraction hervorbringen müssen, der nicht dem beobachteten Barometer und Thermometer analog ist. Soviel ich weiss brauchen jetzt die Astronomen allgemein zur Verbesserung der mittlern Refraction die Temperatur, die das ausserhalb des Observatoriums in freier Luft befindliche Thermometer anzeigt. Sie setzen also entweder voraus, dass diese Temperatur auch die Temperatur der Luftschicht sei, die das Objectiv umgibt, oder sie haben, wie Biot sagt, diesen Gebrauch nur deswegen angenommen, weil Erfahrung gelehrt hat, dass so die Beobachtungen besser untereinander stimmen. Wie brauchte

Bradley sein Thermometer? War es das im Observatorium, oder das draussen? Der Unterschied zwischen dem innern und äussern Thermometer ist nach der Jahres- und nach der Tageszeit mehr oder weniger beträchtlich. Nehmen wir nun hinzu, dass die untern Schichten der Atmosphäre nach Beschaffenheit und Erwärmung des Erdreichs und der grössern oder kleinern Höhe über demselben, des Mittags ganz andere Anomalien in ihrer Temperatur zeigen als des Abends, oder der Mitternacht, oder des Morgens, so ist es mir nicht unwahrscheinlich, dass bei demselben von dem äussern Thermometer angegebenen Wärmegrade doch die Correction der Refraction wegen der Wärme das eine Mal etwas anders sein könnte als das andere Mal. Ob nun wohl wirklich solche Anomalien zu bemerken und ihre Abhängigkeit von der Tages- und Jahreszeit anszumitteln sein dürften? Ist es wirklich der Fall, dass es dergleichen gibt, so würden sich diese Anomalien auch nach der höhern oder niedern Lage des Observatoriums modificiren.

Auffallend ist es mir gewesen, dass mein Freund Brandes, Professor Bode und neuerlich der Recensent des „Astronomischen Jahrbuchs“ in der „Literaturzeitung“ den Einfluss der Farbe des Dämpfglases auf die Sonnenhöhen verworfen haben, wenn sie die Dispersivkraft der Atmosphäre annehmen. Wegen dieser Dispersivkraft der Atmosphäre liegen nämlich auch im Brennpunkte des achromatischen Objectivs die verschiedenen Farbenbilder der Sonne übereinander, doch so, dass das rothe (im umgekehrten Bilde) am niedrigsten, das violette am höchsten liegt. Brauche ich nun ein Dämpfglas, das nur eine Farbe durchlässt, so werde ich nur das Bild von dieser Farbe sehen und messen. (Es ist ein bekannter Versuch bei prismatischen Sonnenbildern, dass man, um ein Bild von einer bestimmten Farbe abgesondert zu betrachten, durch ein Glas von dieser Farbe sieht.) Bei dem gewohnten dunkelrothen Dämpfglase sieht man nur das rothe Bild, also das am wenigsten in der Luft gebrochene, und wendet man für dieses die allgemeine Strahlenbrechung an, so muss man die Sonnenhöhe zu klein, folglich die durch Sonnenhöhen beobachteten Polhöhen zu gross finden. Mich dünkt, die Astronomen sollten Versuche mit Dämpfgläsern von verschiedener Farbe anstellen, und ich zweifle nicht, sie werden den Sonnenrand unter übrigens gleichen Umständen um so höher finden, je mehr sich die Farbe des Sonnenbildes der violetten nähert Herschel hat verschieden gefärbte Dämpfgläser vorgeschlagen.

Wie ich gerade auf diese Gedanken komme? Ich las neulich wieder Ihren trefflichen Aufsatz über Refraction u. s. w. im „Königsberger Archiv“, und da war es mir doch sehr merkwürdig, dass die 306 Bradley'schen Polarstern-Beobachtungen genau die Pond'sche Polhöhe geben, die durch die ungleich grössere Anzahl der Sonnenbeobachtungen erst um 1″ vergrössert wird.

№ 251. Bessel an Olbers. [132

Königsberg, 25. Juni 1817.

Eben hatte ich das Vergnügen, mein theurer, verehrter Olbers, Ihren Brief vom 13. Juni zu empfangen; vor vierzehn Tagen erhielt ich den vom 23. Mai. Für beide meinen freundschaftlichen Dank! Meinen Glückwunsch zu der neuen Enkelin statte ich zuerst ab und bitte angelegentlichst, mich bei dieser Gelegenheit dem verehrten Focke'schen Hause zu empfehlen. Hoffentlich werden Sie nun, in den Zeiten des Friedens und der Ruhe, lange und ungestört Ihres häuslichen und Familien-Glücks froh werden, und Ihre Enkel zu tüchtigen Männern und der Mutter ähnlichen Mädchen aufwachsen sehen. Meine Kinder halten sich gut; die kleine Marie, die mir auch sehr liebenswürdig zu sein scheint, ist gerade im Zahnen oder nahe davor.

Die Nachrichten, die Sie mir über den Gang meiner Subscription in England mittheilen, waren mir zum Theil schon bekannt, indem Mr. Toelden mir durch Bode eine Liste von etwa 60 Exemplaren geschickt hat. Dass man dort Theil an dieser Arbeit nimmt, ist mir allerdings angenehm; doch gestehe ich, dass ich nicht wünsche, dass der Board of Longitude sie vor ihrem Erscheinen sehr auszeichnet. Für das Gedeihen der Sache selbst ist dies unnöthig, da ich schon die Kosten gedeckt habe. Die Erwartung wird also nur dadurch höher gespannt, und ich fürchte sehr, diese durch ein Werk unbefriedigt lassen zu müssen, welches weder in allen seinen Theilen interessant, noch wegen der Länge der seit seinem Anfange verflossenen Zeit durchaus gleichförmig behandelt sein kann. Ueberhaupt fürchte ich ernstlich, durch die Wichtigkeit, die mir manche Materien zu haben schienen, als sie ausgearbeitet wurden, hin und wieder verleitet zu sein, sie Freunden für erheblicher darzustellen, als sie sind, zumal da sie jetzt mit vielen neuern Untersuchungen zusammentreffen. Indessen bin ich nun in den Händen des Publicums, und die Sache muss ihren

Gang gehen. Nur freuen würde ich mich, wenn der Board of Longitude nicht die Ungerechtigkeit beginge ein Buch zu ehren, was er noch nicht kennt; dies ist überdies ungewöhnlich, und doppelt verlegen würde es mich machen, wenn nicht der Gegenstand des Werks allein diese Ehre erhielte. Ich wünschte weiter nichts, als nicht gezwungen zu sein, aus eigenen Mitteln die Kosten des Drucks zu bestreiten, da der Gegenstand des Werks wohl die Theilnahme Anderer verdient.

Sie haben ohne Zweifel Recht, wenn Sie Brandes tadeln, dass er nicht mit Lee gleicher Meinung ist. Ich glaube auch, dass Lee, in aller Schärfe genommen, Recht hat, und dass es nicht uninteressant sein würde, wenn man eine Reihe von Sonnenbeobachtungen mit Dämpfgläsern von den äussersten Farben machte; ich hatte sogar die Idee dies selbst zu thun und liess mir dazu, auf das was Sie mir früher über diesen Gegenstand schrieben, ein ganz violettes Dämpfglas kommen, welches ich aber nicht habe anwenden können, indem es zu viel Licht durchlässt. Ob aber der Unterschied so merklich ist als Lee glaubt, bezweifle ich. Auch verdiente untersucht zu werden, welche Aenderungen aus dieser Quelle im Sonnendurchmesser entstehen, wenn man ihn in achromatischen und nicht achromatischen Fernröhren beobachtet; ohne dies selbst untersucht zu haben, scheint mir diese Dispersion weit grösser zu sein als die in der Atmosphäre, und dennoch ist sie vielleicht unmerklich. Ich brauche zu meinen Beobachtungen roth und grün, welches ein schönes gelbes Bild gibt; so werde ich sie fortsetzen, bis das neue Reichenbach'sche Instrument anlangt, wo ich dann die Rectascensionen der Fundamentalsterne aus eigenen Beobachtungen, die wahrscheinlich wegen der vollkommenen Beschirmung meiner Instrumente einen Vorzug von andern haben, untersuchen werde.

Ueber die Greenwicher Polhöhe maasse ich mir kein entscheidendes Urtheil an; allein das kann ich zeigen, dass meine Annahme die ist, die den Bradley'schen Beobachtungen zukommt. Den Polarstern allein nahm ich nicht, sondern ich verband ihn mit mehrern andern Circumpolarsternen, weil mir immer die Voraussetzung der absoluten Richtigkeit eines Theilstriches des Quadranten zu gefährlich scheint. Eigentlich ist Pond's Polhöhe 51° 28′ 37″95; denn in den „Philosophical Transactions" 1815 ist nach Delambre's Refraction γ Draconis vom Pole entfernt 38° 29′ 4″2 und vom Zenith 2′ 17″85. Ich hatte also meine Refractionen sämmtlich um den doppelten Unter-

schied = 3″3 grösser bestimmt, wenn ich Pond's Polhöhe angenommen hätte. Daraus würden Refractionen entstanden sein, die sich zu den meinigen verhalten wie 1,009007 : 1. Diese zu den Solstitial-Beobachtungen benutzt, würden die meiner Rechnung anzubringenden Verbesserungen + 0″27 und + 1″89 gegeben haben, welche, mit den Verbesserungen der Polhöhe vereinigt, die Schiefe der Ekliptik im Sommer 1″92 kleiner und im Winter 3″54 grösser ergeben haben würden, als ich berechnete: also für 1755 23° 28′ 13″45 und 19″03. Dies ist aber sogar das Umgekehrte von dem, was man neuerlich gefunden hat. Aehnliche grosse Differenzen würden, mit Pond's Polhöhe, aus der Vergleichung des Katalogs mit dem Piazzi'schen entstanden sein; statt dass nun, südlich vom Palermer Zenith Piazzi nur 1″ nördlicher und nördlich 1″ südlicher ist. Mit einem Worte! wäre Pond's Polhöhe auch noch weit besser bestätigt als sie wirklich ist: ich hätte sie bei meinen Untersuchungen, wenn sie selbst damals bekannt gewesen wäre, nicht anwenden können, ohne mich allenthalben bedeutend von der Uebereinstimmung zu entfernen, die ich jetzt als eine wesentliche Bestätigung meiner ganzen Arbeit ansehe. Ich habe mich in meinen „Fundamentis" gleich anfangs hierüber erklärt, und glaube das Ganze in so innige Verbindung gesetzt zu haben, „ut elementorum mutatio vel minima, etiamsi manifesta sit emendatio, nunquam in id quod conclusum est, vim directam exserat." Ueberdies wissen Sie, dass diese grosse Uebereinstimmung aller Theile, ganz von selbst kam, ohne dass ich*), nach dem angelegten Plane des Ganzen, die Arbeit ohne einige Aenderung fortschreiten lassen konnte. Das Thermometer ist das äussere; das innere ist nur gebraucht, um das Barometer dadurch zu corrigiren. Biot's Grund für jenes war nicht der meinige; auch kannte ich ihn nicht; ich glaube aber, die Nothwendigkeit des äussern genügend entwickelt zu haben.

Allein es sind auch in der praktischen Astronomie manche Dinge, wovon sich unsere Philosophie nichts träumen lässt. Littrow hat 23 Maskelyne'sche Fundamentalsterne aus meinen Kreisbeobachtungen berechnet und sie sämmtlich, bis auf α Aurigae, der 0″2 nördlicher ist, südlicher gefunden als das Mittel aus Piazzi, Pond und Oriani, welche bekanntlich nahe zusammenstimmen. Mir scheint der Fehler ziemlich gleichförmig zu sein und nur bei den südlichsten Sternen geringer zu werden. Die einzelnen Sterne stimmen gut; nirgends sind bedeu-

*) So steht in dem Brief, aber offenbar verschrieben für: „sodass ich."

tende Unregelmässigkeiten, ausser etwa bei α Capricorni, wo ein Sprung von 5″ ist, der vielleicht von einem sehr fehlerhaften Striche meines Kreises herrührt. Der Unterschied ist 3″15 um welche ich, wie gesagt, südlicher bin. Nun habe ich die Beobachtungen der Fundamentalsterne später aufgegeben, wegen der Fehler im Einzelnen, die bei meinen Hülfsmitteln viel grösser sein müssen, als bei Pond's Kreise z. B. — An einen Fehler im Ganzen dachte ich nicht; wegen der Uebereinstimmung der drei Beobachter; von meiner Seite nicht, wegen der genauen Prüfung des Kreises.

Diese Prüfung hat es bewirkt, dass 1) alle Collimations-Fehler gleich herauskommen, ich mag sie in Punkten des Kreises bestimmen, in welchen ich will; 2) dass alle in beiden Culminationen sichtbaren Sterne, sie mögen bei der obern nördlich oder südlich vom Zenith durchgehen, gleiche Polhöhen und Declinationen geben; 3) dass die durch die Meridianbeobachtungen bestimmte Polhöhe mit derjenigen übereinkommt, die aus der Beobachtung des Polarsterns bei 36° ZD folgt, welche Punkte ich mit doppeltem Fleisse und von der frühern Prüfung unabhängig bestimmt habe; 4) dass die Sonnenbeobachtungen dieselbe Polhöhe geben wie die Circumpolarsterne, folglich auch gleiche Abstände der Wendekreise vom Aequator. Wo ist hier noch an constante Fehler zu denken? Ich gestehe Ihnen, dass ich von der Richtigkeit meiner Declinationen im Ganzen so überzeugt bin, als ich es nur mit diesen Hülfsmitteln werden kann; diese aber sind von der Art, dass ich eine Secunde wohl, nicht aber drei zugeben kann. Allein, sollte man nicht auch von der Richtigkeit der Schiefen der Ekliptik überzeugt sein können, die von den geschicktesten Beobachtern mit kleinen Vervielfältigungskreisen beobachtet wurden? Dennoch wissen wir das Gegentheil, aber nicht die Ursache davon; sodass die Uebereinstimmung nichts beweist, obgleich uns dunkel bleibt warum.

Wenn eine Erklärung als die am wenigsten unwahrscheinliche vorgezogen werden sollte, so würde es nach meiner Meinung die Biegung des Metalls sein, deren grosse Gefahr Reichenbach dargethan hat. Ob mein Kreis dieser mehr oder weniger unterworfen ist als andere, kann ich nicht sagen; gestehe aber, das Erste nicht zu glauben, wegen seines äusserst festen, schönen Baus. Uebrigens bemerke ich, dass der Unterschied zwischen beiden Schiefen, den Pond, Oriani und Arago finden, in demselben Sinne ist wie der Unterschied ihrer Declinationen der Sterne; die Veränderung der Greenwicher Polhöhe aber im entgegengesetzten Sinne. Dies sind wahre Räthsel, welche die

Zeit allein aufklären kann; gewiss aber aufklären wird, da die Beobachter und ihre Aufmerksamkeit sich vervielfältigen. Vielleicht kann auch mein neues, sehnlich erwartetes Instrument dazu mitwirken, da es gemeinschaftlich mit einem Kreise gebraucht werden wird. Wenn man alles Dies zusammennimmt, so glaube ich doch noch, so wie vormals, dass die Aufgabe „die absolute Sicherheit einer Secunde zu erlangen", noch nicht gelöst ist. Eine Uebereinstimmung im Einzelnen, so höchst wünschenswerth sie auch ist, beweist hier gar nichts. So bin ich auch nicht Littrow's Meinung, dass alle Zweifel durch Repetitionskreise gehoben werden können: ich glaube sogar das Gegentheil, dass bei diesen nämlich die constanten Fehler am grössten sind, falls bei den nicht wiederholenden die Theilungsfehler entweder 0 sind, oder aufgehoben werden, wie bei dem Pond'schen, oder endlich bestimmt, wie bei dem meinigen.

Für Ihre gütige Besorgung der Einziehung meines Pariser Preises danke ich Ihnen verbindlichst. Sobald ich das Geld in Gotha gebrauchen kann, werde ich Sie oder Kulenkamp, denen ich in meinem Namen für die übernommene Mühe zu danken bitte, um die Remittirung nach Gotha bitten. Mit dem Druck geht es noch immer nicht so rasch als ich wünschte; seit mehrern Wochen habe ich wieder nichts davon gehört, glaube aber doch, dass fortgearbeitet sein wird. Hier habe ich erst 16 Bogen: allein Encke hat mir schon die Vollendung mehrerer folgenden angezeigt. Vor Ostern fürchte ich, wird das Ganze nicht fertig sein. An mir liegt es aber nicht; mein Manuscript ist bis zum 70. Bogen in Gotha.

Den in der Zeitung angedeuteten Cometen habe, auch ich nicht finden können; Hagen ebenso wenig, obgleich er ihn noch anhaltender suchen konnte als ich.

Dieser Brief trifft Sie wahrscheinlich im Bade, wovon ich den besten Erfolg und viel Vergnügen wünsche.

№ 252. Bessel an Olbers. [133

Königsberg, 23. September 1817.

Zwar habe ich heute keine nähere Veranlassung Ihnen zu schreiben, verehrter Olbers, allein ich habe so lange nichts von Ihnen gehört, und dann bin ich noch in einer kleinen Schuld, die ich aus

Nachlässigkeit erst so spät abtrage, obgleich dies längst früher hätte geschehen können.

Sie trugen mir nämlich auf, die Veränderungen der Polhöhen zu untersuchen, die aus einer Uebertragung der Masse m' von einem Orte, dessen Länge und Breite λ und b sind, nach einem andern, dessen Länge und Breite λ' und b' sind, entstehen.

Unter Annahme der Bezeichnungen der „Mécanique céleste" und unter Vernachlässigung des Quadrats des Winkels ϑ der Polaraxe mit einer andern, vorläufig willkürlich angenommenen, hat man aus der „Mécanique céleste"

$$\begin{aligned} x_{,} &= x \cos(\psi-\varphi) - y \sin(\psi-\varphi) - z\vartheta \sin\varphi \\ y_{,} &= x \sin(\psi-\varphi) + y \cos(\psi-\varphi) - z\vartheta \cos\varphi \quad (1) \\ z_{,} &= x\vartheta \sin\psi + y\vartheta \cos\psi + z. \end{aligned}$$

Nimmt man an, dass x, y, z, die Coordinaten irgend eines Punktes der Erde auf die drei Hauptaxen bezogen sind, und $x_{,}$, $y_{,}$, $z_{,}$, die Coordinaten desselben Punktes auf die drei durch die Transportation der Masse m' veränderten Hauptaxen: so hat man aus der Eigenschaft dieser Axen bekanntlich

$$\int x_{,} y_{,} dm = 0; \int x_{,} z_{,} dm = 0; \int y_{,} z_{,} dm = 0 \quad (2)$$

Nun war aber, weil x, y, z auf die frühern Hauptaxen bezogen waren, früher

$$\begin{aligned} \int x^2 dm &= \tfrac{1}{2} [C + B - A]; \int xy dm = 0 \\ \int y^2 dm &= \tfrac{1}{2} [C - B + A]; \int xz dm = 0 \\ \int z^2 dm &= \tfrac{1}{2} [-C + B + A]; \int yz dm = 0 \end{aligned}$$

Nimmt man nun von dem Punkte, dessen Coordinaten ξ, υ, ζ sind die Masse m' weg, und bringt man sie nach dem Punkte dessen Coordinaten ξ', υ', ζ', sind, so verwandeln sich die ebenangeführten sechs Gleichungen offenbar in

$$\begin{aligned} \int x^2 dm &= \tfrac{1}{2} [C + B - A] + m' [\xi'^2 - \xi^2] \\ \int y^2 dm &= \tfrac{1}{2} [C - B + A] + m' [\upsilon'^2 - \upsilon^2] \\ \int z^2 dm &= \tfrac{1}{2} [-C + B + A] + m' [\zeta'^2 - \zeta^2] \\ \int xy dm &= [\xi'\upsilon' - \xi\upsilon] m' \\ \int xz dm &= [\xi'\zeta' - \xi\zeta] m' \\ \int yz dm &= [\upsilon'\zeta' - \upsilon\zeta] m' \end{aligned}$$

Setzt man nun in (2) die Ausdrücke (1) und erinnert sich an die eben gegebenen Gleichungen: so hat man nach einer sehr leichten Reduction:

$$\begin{aligned} 0 &= [\xi'\zeta' - \xi\zeta] m' + (C - A) \vartheta \sin\psi \\ 0 &= [\upsilon'\zeta' - \upsilon\zeta] m' + (C - B) \vartheta \cos\psi \end{aligned}$$

Oder wenn man den Erdhalbmesser als Einheit annimmt, und die Längen von der Axe der x anrechnet:

$$\begin{aligned} \vartheta \sin\psi &= \frac{-m'}{C-A} \{\cos b' \sin b' \cos\lambda' - \cos b \sin b \cos\lambda\} \\ \vartheta \cos\psi &= \frac{-m'}{C-B} \{\cos b' \sin b' \sin\lambda' - \cos b \sin b \sin\lambda\} \end{aligned} \quad \ldots (3)$$

Aber man hat die veränderte zweite Breite $= b' + \triangle$ aus der sphärischen Gleichung

$$\sin(b' + \triangle) = \sin b' \cos\vartheta + \cos b' \sin\vartheta \cos(90 - \lambda - \psi)$$

$$\text{oder} \quad \ldots \quad \triangle = \vartheta \sin(\lambda + \psi) = \vartheta \cos\psi \sin\lambda + \vartheta \sin\psi \cos\lambda$$

wodurch man, mittels der Ausdrücke (3), endlich $\triangle$ erhält. Man kann aber $A = B$ setzen, indem man die Erde als Rotationssphäroid annimmt, wodurch man erhält:

$$\triangle = \frac{m'}{2C-A-B} \{\sin 2b - \sin 2b' \cos(\lambda' - \lambda)\}$$

Um $2C-A-B$ aus der Rechnung zu schaffen, darf man nur an die von Laplace entwickelten Gleichungen für die Momente der Trägheit zurückdenken; nach diesen ist nämlich

$$2C-A-B = \frac{32}{27} \pi \alpha \left(h - \frac{1}{2} \varphi\right) \int \rho \, da^3$$

Aber das Differenzial der Masse der Erdkugel ist

gleich $\pi \frac{4}{3} \rho \, da^3$; also diese Masse selbst, oder

$M = \frac{4}{3} \pi \int \rho \, da^3$, woraus folgt

$$2C-A-B = \frac{8}{9} M \alpha \left(h - \frac{1}{2} \varphi\right).$$

Nimmt man nun die Abplattung $\alpha h = \frac{1}{312}$ und $\alpha \frac{\varphi}{2}$ oder die halbe Centrifugalkraft unter dem Aequator $= \frac{1}{578}$, so ist nahe

$$\triangle = 763 \frac{m'}{M} \{\sin 2b - \sin 2b' \cos(\lambda' - \lambda)\}$$

Um dieses in Zahlen zu berechnen setze ich die Coefficienten $763 \frac{m'}{M} = 1''$, woraus $m' = \frac{\sin 1'' \, M}{763}$; ferner das Gewicht eines Cubikfusses der Erde = 288 Pfd.; wodurch ich finde $\log M = 24{,}99708$ und $\log m' = 16{,}80013$; oder damit der Coefficient nur eine Secunde beträgt, muss

$$m' = 63 \times 10^{15} \text{ Pfunde}$$

sein. Gegen eine Masse von dieser Grösse ist das, was aus beiden

Indien nach Europa gebracht ist, als ganz verschwindend zu betrachten; es würde selbst dann noch verschwindend sein, wenn auch Alles unverbrennliche Materie und in Wasser unauflöslich wäre, wodurch es jetzt das Gleichgewicht wiederherstellt. Ueberhaupt ist noch wohl die Frage zu berücksichtigen, ob überall etwas von Indien nach Europa gebracht wird, welches nicht durch Ballast oder Wasser wieder ausgetauscht würde? Dem sei indessen wie ihm wolle, die Polhöhen können aus diesem Grunde nicht verändert sein. Wie schön widersteht aber die Erde allen Kräften durch die Grösse ihrer Abplattung; wäre diese nur $\frac{1}{578}$, so würde die geringste Masse die Rotationsaxe total ändern; was aber freilich nicht sein kann, indem alsdann ausser dem Mittelpunkte keine Masse vorhanden sein würde.

Meine „Fundamenta“ sind jetzt wahrscheinlich bis zum 45. Bogen gedruckt; 38 habe ich fertig hier. Aus England habe ich 64 Subscribenten erhalten und überdies das Board of Longitude mit 50 L. St. Ihre und Lindenau's Sammlungen sind also beiweitem am reichsten ausgefallen. Mr. Lee hat mir geschrieben und sich erboten die Vertheilung zu besorgen, wogegen ich auf ihn trassiren soll. Vor Februar wird bei der Langsamkeit des Drucks schwerlich Alles vollendet sein; vielleicht dauert es noch länger, was mir in der That sehr unangenehm sein würde.

Struve hat „Observationes astronomicas, inst. in specula Dorpatensi“ drucken lassen, worin viel gute Beobachtungen vorkommen. Es ist schade, dass er diese Beobachtungen, die aus zwei Jahren nur einige Monate enthalten, nicht anhaltender und länger hat fortsetzen können. Sie sind sonst sehr gut und genau, und wie Sie bemerken werden, nicht ohne Nachdenken gemacht. Mit dem Druck meines dritten Jahrganges geht es etwas langsamer als sonst; das Manuscript ist aber bereits seit geraumer Zeit in Leipzig. Der vierte Jahrgang war anfangs ärmer als gewöhnlich, fängt aber nun bei vortrefflichem Herbstwetter an etwas zu Kräften zu kommen. Seitdem ich etwa 400 Sterne kenne, deren eigene Bewegung gleich oder $> 0''2$, sind diese der Hauptgegenstand meiner Beobachtungen; jeder wird, wenn es thunlich ist 10—12 mal observirt, woraus sich ohne Zweifel eine äusserst genaue Position ergeben wird.

Ich habe 71 Sterne, deren jährliche Bewegung grösser ist als $0''5$ untersucht, um daraus die Richtung der Sonnenbewegung abzuleiten; allein ich habe gar nichts gefunden. Es lassen sich allerdings mehrere Punkte angeben, die viele Richtungslinien vereinigen, allein doch

ist die Vertheilung zu unbestimmt, um mit einiger Sicherheit etwas über die Sonnenbewegung daraus folgern zu können. Wenn daher, was die Folge lehren wird, die sehr genaue Beobachtung der Sterne mit kleinern Bewegungen, nicht entscheidet, so muss ich gestehen, dass ich den Grund der Herschel'schen Annahme für sehr schwach halte.

Ich hoffe, Sie sind, nebst den Ihrigen, neu gestärkt von Pyrmont zurückgekehrt, welches ich bald von Ihnen bestätigt zu sehen wünsche.

Ich fange noch ein neues Blatt an, weil ich Sie gern auf die Beobachtungen des vierten Saturn-Mondes aufmerksam machen möchte, für die Sie so schön ausgerüstet sind, und die jetzt mit Vortheil gemacht werden können. Vorzüglich wünschenswerth sind, däucht mir, die Beobachtungen der Conjunctionszeiten und der Neigung der grossen Axe der Trabanten und Ringbahn gegen die Declinationskreise. Für die Jahre 1818 und 1819 habe ich durch Hagen eine genaue Ephemeride nach meinen Tafeln berechnen lassen, die ich Lindenau zum Abdruck schicken werde. Ich bin überzeugt, dass meine Tafeln noch weit von der Wahrheit sind; die jetzige geringe Breite des Ringes würde zu ihrer Prüfung und Verbesserung vortheilhaft sein. Sollten Sie Schröter, der mir selbst nicht geantwortet hat, nicht auch zu dieser Art Beobachtungen auffordern können? Vielleicht wäre Harding auch bereit dazu, und ich überlasse es Ihnen, ob Sie ihn oder Gauss dazu veranlassen wollen. . . . . .

№ 253. Bessel an Olbers. [124

Königsberg, 30. October 1817.

Meinen letzten Brief, von etwa dem Ende des September, werden Sie hoffentlich erhalten haben; ich bin fortdauernd ohne Nachricht von Ihnen, und doch erwarte ich nie etwas sehnlicher als diese.

Heute würde ich Ihnen meine Eile nicht zur Schau tragen, wenn nicht die Bitte mich dazu zwänge bei den Herren Kulenkamp et Söhne in meinem Namen um die Uebermachung meines kleinen Guthabens nach Gotha anzusuchen. Ob es Herrn Engelhardt, dem Drucker, oder an Encke oder Lindenau remittirt wird, ist mir einerlei.

Angenehm wird es Ihnen, da Sie so vielen Theil an mir und meinen Arbeiten nehmen, sein, zu erfahren, dass meine „Fundamenta" sehr

bald fertig sein werden. Die letzten 11 Bogen gehen heute ab; gedruckt ist das Werk bis etwa zum 60. Bogen; der Text selbst wird etwa 81 Bogen betragen, mit der Vorrede etc. etwa 85, sodass ich also etwas zu viel gerechnet habe.

Wegen der Greenwicher Polhöhe werden Sie, wie ich hoffe, insofern befriedigt werden, dass Sie die Ueberzeugung mit mir theilen werden, dass Bradley's Beobachtungen mit keiner andern reducirt werden können, ohne bedeutende Fehler in die Declinationen zu bringen, und ohne die Correctionen des Quadranten ausser aller Uebereinstimmung zu setzen. Ich glaube dieses vollkommen erwiesen zu haben; aber damit bin ich doch noch weit entfernt, meine Polhöhe oder die Pond'sche als absolut richtig auszugeben; ich glaube, wie Sie wissen, an Räthsel in der Astronomie, oder ich muss vielmehr daran glauben.

Die Vorstellung von den eigenen Bewegungen, in meiner Preisschrift über Präcession, hat bei der nochmaligen Umarbeitung sehr gewonnen. Ich begreife nicht, wie ich nicht gleich anfangs darauf kam, dass die eigenen Bewegungen nichts Anderes sind als gleichförmige Veränderungen des Orts für eine gegebene Zeit, die nur dadurch ungleichförmig werden, dass man sie auf einen Punkt bezieht, dessen Lage gegen die Kreise der Sphäre eine andere ist. Dadurch ist eine geometrisch strenge Art, sie in Rechnung zu bringen, gleich vorhanden, und eine Menge weit zweckmässigerer Näherungsformeln und Reihen. Auch habe ich eine indirecte Auflösung des Problems von der Präcession gefunden, die, unter Voraussetzung der Bohnenberger'schen Constanten, nur fünf Logarithmen erfordert.

Sie haben mir noch nicht geschrieben, ob, ausser F. Schröter und D. Kulenkamp, dort noch Subscribenten sind; denn mit den Ungenannten war es, wie Sie zugaben, Ihr Scherz. Wenn aber noch einer darunter sein sollte, der wirklich ein Exemplar haben will, so sagen Sie mir es gefälligst, weil ich bei der Ausfertigung der Liste (die die Engländer gedruckt zu haben wünschen) darauf Rücksicht nehmen muss. Um Neujahr hoffe ich das Werk abliefern zu können. Möchte es doch nur Ihren Erwartungen entsprechen!

Encke ist ein beispiellos sorgfältiger Corrector; er rechnet mir, wo er den leisesten Verdacht hat, nach. Neulich hatte er eine Menge von Sternvergleichungen bis auf das Zehntheil der Secunde richtig, aber eine um 15″ falsch gefunden. Nachher zeigte sich ein Druckfehler in Piazzi's Verzeichnisse, den Encke nicht verbessert hatte.

Ich bin ihm wahrlich den allergrössten Dank schuldig! Ueberhaupt scheint es mir, dass Encke in jeder Hinsicht ein vortrefflicher Astronom wird; wenigstens werde ich mich nicht wundern, wenn er in der Sorgfalt uns Allen zuvorkommt.

Ich bin ganz glücklich bald wieder freier zu werden. Die Einseitigkeit meiner bisherigen Beschäftigungen würde abschreckend sein, wenn sie nicht nothwendig wäre.

Von der Zusammenkunft des Regulus und der Venus habe ich nichts gesehen; Sie sind mit Ihrem Heliometer wahrscheinlich, oder hoffentlich glücklicher gewesen.

Ich wüsste gern ein Speditionshaus in Hamburg; die Kiste für England mit Exemplaren wollte ich über Hamburg senden. Bei der Uebersendung der Connoissements, soll, nach der erhaltenen Anweisung, der Betrag sogleich auf Lee gezogen werden. Könnten Kulenkamps mich nicht deshalb an irgend Jemand in Hamburg empfehlen?

№ 254. Olbers an Bessel. [119

Bremen, 2. November 1817.

Herzlichen Dank, mein innigst geliebter Freund, für Ihren lieben interessanten und lehrreichen Brief vom 23. September, womit Sie mich recht sehr erfreut haben. Ich erkenne Ihre grosse Güte, da ich Ihnen noch eine Antwort schuldig war. Glauben Sie nie, dass irgend eine Abnahme meiner Liebe und Freundschaft gegen Sie Ursache an diesem längern Stillschweigen sei: nur die Hoffnung Ihnen irgend etwas Interessantes melden zu können, lässt mich oft die Beantwortung über die Gebühr aufschieben. Sie sind nie in dem Fall nur Unbedeutendes schreiben zu müssen: Ihre reichhaltigen Forschungen und Beobachtungen bieten Ihnen immer des Wichtigen genug dar. Rechnen Sie also, lieber Bessel, nicht zu genau mit mir, und fahren Sie ja recht oft fort, mir die grosse Freude zu machen, etwas von Ihrem Thun und Arbeiten, Entdeckungen und Beobachtungen mitzutheilen.

Ihre Untersuchungen über die Grösse einer Masse, die die Rotationsaxe der Erde ändern könnte, waren für mich ungemein anziehend. Ich hoffe, Sie werden das Resultat dieser Untersuchungen in der „Astronomischen Zeitschrift“ bekannt machen. Mir hat es nun einen bestimmten Begriff über den Grad der Stabilität unserer Erdaxe gegeben. Freilich kann also Alles was Menschen auf der Erde treiben

nie einen Einfluss auf Veränderungen der Polhöhen haben. Aber deswegen möchte ich es noch nicht für ganz unmöglich halten, dass durch andere Naturkräfte kleine Veränderungen stattfinden können. Wenn wir z. B. mit Forster annehmen, dass die grossen Corallenriffe in der Südsee, oft mehrere hundert Seemeilen lang und breit, und an deren schroffen Rändern die See wieder mehrere tausend Fuss tief ist, blos das Werk von Zoophyten seien, so müssen diese ungeheuren, langsam entstandenen Massen nicht ohne Einfluss auf die Rotationsaxe der Erde geblieben sein. Auch möchte es sich noch wohl nicht völlig entscheiden lassen, ob bei grossen ausgedehnten Erdbeben solche Verschiebungen grosser Massen, und also dadurch solche Aenderungen ihrer Momente bewirkt werden können, dass die Erdaxe dadurch afficirt werde? Wir wissen, meine ich, noch zu wenig, was bei solchen grossen Naturbegebenheiten in dem Innern unserer Erde vorgeht, um mit apodiktischer Gewissheit über die völlige Unmöglichkeit einer Polhöhen-Veränderung von einigen Decimalsecunden absprechen zu können. Ich weiss wohl, dass alle diese Möglichkeiten kleiner Veränderungen der Polhöhen höchst unwahrscheinlich sind: aber für erwiesen falsch kann ich sie nicht ansehen.

Dass es mit Ihren „Fundamentis Astronomiae“ so langsam geht, thut mir herzlich leid. Mr. Lee's Anerbieten ist sehr freundschaftlich und mit vielem Danke anzunehmen.

Bei diesem Namen fällt mir ein, dass Sie mir in Ihrem vorigen Briefe schrieben, Sie hätten mit einem violetten Dämpfglase Versuche über die Refraction anstellen wollen, allein es habe ein viel zu blendendes Licht durchgelassen. Mich dünkt diesem Uebel wäre leicht abzuhelfen. Sie dürften nur das zu helle Dämpfglas über der Flamme einer Wachskerze (mit gehöriger Vorsicht allmäliger Erwärmung, um das Zerspringen zu verhüten) gelinde anschmauchen lassen, um ihm alle nöthige Dämpfung zu geben, ohne die Farbe des Sonnenbildes merklich zu verändern.

Der sonderbare Umstand, dass Littrow aus Ihren so schön harmonirenden Sternbeobachtungen alle Declinationen gegen 3″ südlicher gefunden hat, als sie Oriani, Pond und Piazzi angeben, gehört allerdings zu den vielen Räthseln, die die neuere beobachtende Astronomie bisher noch vergebens aufzulösen sucht. Fast möchte ich jetzt glauben, dass Herr von Zach zwar anfangs die Ursache der Anomalien der Multiplicationskreise zu kennen sich eingebildet, nachher aber seine angenommene Hypothese falsch gefunden hat, und nun nicht mehr

darüber weiss als wir Uebrigen. Sonst, dünkt mich, würde er lange mit seiner Erklärung hervorgetreten sein. Im engsten Vertrauen theile ich Ihnen eine hierher gehörige Stelle aus einem der letzten Briefe von Gauss mit. „Ganz bin ich mit Ihrem Urtheil einstimmig über die absolute Genauigkeit der Beobachtungen von Pond. Mir däucht, dass Ihre Bemerkung auch auf unsers Bessel's Beobachtungen zum Theil Anwendung findet, und es scheint mir wenigstens sehr gewagt, wenn Bessel seine Polhöhe auf 0″25 zuverlässig hält. Wenn wir anstatt zu sagen, ich weiss keinen bestimmten Fehler an meinem Instrument nachzuweisen, sagen wollen, das Instrument hat durchaus keinen Fehler, so haben wir, wenn nun auch die Besitzer Reichenbach'scher Repetitionskreise in demselben Sinne sprechen, schneidende Gegensätze und ein astronomisches Schisma. In der That gibt mein Kreis fortwährend und entschieden die Polhöhe aus Sonnenbeobachtungen 4″ bis 5″ kleiner als aus Beobachtungen des Nordsterns, und ich bin bisher durchaus ausser Stande, am Instrument eine constant wirkende Ursache zu entdecken, die Verminderung der ZD bewirkte. (Meine mit dem angeschraubten neuen Gewicht gemachten Beobachtungen geben aus dem Polarstern 158 Beobachtungen Polhöhe 51° 31′ 49″3. Genau ebenso viel gibt die Uebertragung von der alten Sternwarte, obgleich dort mit dem angesteckten Gewicht beobachtet war: über zweihundert Sonnenbeobachtungen im Solstitium gaben mit Carlini's Schiefe 4″, mit Bessel's Schiefe 5½″ weniger). Aus den Ofener Beobachtungen folgt in demselben Sinne etwa halb so viel, aus den Königsberger nichts. Eins von den drei Instrumenten kann einmal nicht Recht haben, ohne dass zwei Unrecht haben. Bei Abwägung der Wahrscheinlichkeiten werden immer subjective Rücksichten influiren, und in der That sehr natürlich, weil man sein eigenes Instrument am besten kennt, und die Unmöglichkeit die Unterschiede aus dieser oder jener Ursache zu erklären, am eigenen Instrument lebendiger anschaut als an fremden." Sie werden sich, lieber Bessel, von dieser Mittheilung, da ich keine Erlaubniss dazu habe, nichts merken lassen: ich habe sie aber hauptsächlich deswegen gegeben, weil sie Ihnen vielleicht einen Wink gibt, woher ein, mir bisher ganz unbekanntes Stillschweigen von Gauss über Ihre letzten Arbeiten rühren mag, worüber Sie sich beklagen. Es wäre mir sehr leid, wenn zwischen zwei Männern, die ich am mehrsten liebe und ehre und ohne Bedenken für die grössten deutschen Astronomen und Mathematiker halte, irgend eine dauernde Kälte stattfinden sollte.

Gauss kommt denn auch auf den grossen Nutzen, den fortwährende Beobachtungen mit Repetitionskreisen am Cap gewähren würden, diese und andere wichtige astronomische Streitigkeiten zu entscheiden. Ich habe ihn dringend aufgefordert, und möchte auch Sie, lieber Bessel, und alle Astronomen von ähnlicher Autorität dringend auffordern, die unumgängliche Nothwendigkeit eines gut ausgerüsteten und gehörig benutzten Observatoriums südlich vom Aequator, namentlich auf dem Cap, öffentlich zur Sprache zu bringen. Wird dieses nur recht oft, recht laut und recht deutlich gesagt, so geschieht es auch. Die Grossen der Erde wollen oft, wenn auch nur aus Eitelkeit, gern was Rechtes für die Wissenschaft thun, man muss ihnen nur sagen, wie sie es anzufangen haben. Mit fernerer Vervielfältigung der Observatorien auf dem festen Lande Europas kann uns nicht sehr gedient sein: wir haben derselben, meine ich, gerade genug, wenn die vorhandenen nur gehörig genutzt werden. Wie unendlich mehr würde die Astronomie gewinnen, wenn wir zwei oder drei auch nur halb so reiche Jahrgänge von Beobachtungen an der Capstadt hätten, als Sie uns von Königsberg geliefert haben? Gewiss liegt ein Theil der bisher noch unerklärten Discrepanzen unter den Beobachtungen, in noch nicht enträthselten Eigenheiten oder Fehlern der Instrumente: aber ich bleibe noch immer überzeugt, dass ein anderer Theil in Anomalien der Refraction seinen Grund hat, die vielleicht oft von Localitäten der Observatorien mehr oder weniger abhängen können. Bei unserer ganzen Refractions-Theorie wird angenommen, dass die Schichten der Luft von gleicher Dichtigkeit der Krümmung der Oberfläche der Erde parallel liegen. Allein dies findet für die untern Schichten vielleicht nie völlig statt: und ich kann mir eine Lage dieser untern Schichten als möglich denken, die selbst noch im Zenith eine kleine Refraction geben würde.

Für das „Berliner Jahrbuch" habe ich Bode eine kleine Rettung meiner Verbesserungs-Methode von Cometenbahnen gegen Delambre zugeschickt. Jetzt bin ich beschäftigt ein Verfahren auszuarbeiten, um das ρ aus den drei Fundamental-Gleichungen für r', r''' und k'' ohne wilde und unnöthige Versuche nach bestimmten Regeln und Vorschriften leicht zu finden. Dann werde ich noch bei einer andern Gelegenheit die Methode angeben, wie ich dann zu verfahren pflege, wenn meine Auflösung nicht brauchbar ist: nämlich in dem Falle, wenn der durch die beiden äussern geocentrischen Beobachtungen gezogene grösste Kreis die Ekliptik nahe bei den Oertern der Sonne und Erde in der mittlern Beobachtung schneidet.

Ich werde es gern versuchen, die von Ihnen gewünschten Beobachtungen des vierten Saturn-Trabanten anzustellen, soweit es meine Zeit und Einrichtung erlaubt. Die nahe Conjunction der Venus und des Regulus habe ich sehr gut gesehen, aber wegen der dunstigen Luft und der beständig stark wallenden Ränder der Venus nur sehr schlecht beobachten können. Eine Messung mit meinem Heliometer wollte wegen dieser stark wallenden Ränder nicht gut gelingen.

Gestern den 1. November um $6\frac{1}{2}$ Uhr Abends entdeckte ich einen kleinen Cometen in der westlichen Schulter des Schlangenträgers. Um 7^u 14′ MZ war AR 253° 6′, nördliche Decl. 9° 14′. Er läuft ziemlich schnell gegen Osten und Süden und legte in einer halben Stunde etwa 3′ in AR und gegen 4′ in Decl. zurück — (Beides nicht sehr zuverlässig).

Der Brief war früh angefangen und spät beendigt.

Leben Sie herzlich wohl.

№ 255. Olbers an Bessel. [120

Bremen, 26. November 1817.

Aus der Einlage, mein allertheuerster Freund! werden Sie sehen, dass die 150 Thlr. [illegible]es Guthabens bei Kulenkamp an Herrn Lieutenant Encke abgeschickt sind. In Hamburg empfiehlt Ihnen derselbe das Haus von J. H. Berkemeyer et Comp. die wohl die Gefälligkeit haben würden die Spedition der Kiste nach England zu besorgen. Kulenkamp ist auch erbötig Ihre Angelegenheit noch besonders den Herren Berkemeyer et Comp. zu empfehlen, wenn Sie dies für nöthig halten sollten.

Mit den hiesigen Subscribenten hat es seine völlige Richtigkeit, und ich versichere Ihnen im Ernst, dass ausser F. Schröter, D. Kulenkamp und mir noch vier ungenannte subscribirt haben. (Da ich den Betrag dieser sieben Exemplare schon grösstentheils baar erhalten habe, so kommt es auf Ihren Befehl an, ob ich diese 70 Thlr. gleich nach Gotha schicken soll.) Sie werden wahrscheinlich mit den Exemplaren zum Theil den hiesigen öffentlichen Anstalten, der Stadtbibliothek u. s. w. ein Geschenk machen, wollen aber ihre Namen nicht vorgedruckt wissen, da sie übrigens notorisch von Astronomie nichts oder nur das Populärste verstehen.

Mit dem Ihnen in meinem letzten Briefe angekündigten Cometen ist es eine kurze Freude gewesen. Ich habe ihn gar nicht wiedergesehen. Am 2. November war es etwas heiter: aber gerade der Westhorizont, und namentlich das Gestirn des Ophiuchus blieb immer mit Wolken bedeckt. Ich sah zuweilen Kappa und 104 Bode deutlich durch den Dunst, aber alle kleinern Sterne, und so auch der Comet, blieben völlig unsichtbar. Nun heiterte es sich erst am 5. wieder auf, war am 5. mässig, am 6. und 7. sehr heiter. Allein an allen drei Abenden habe ich der fleissigsten Nachforschungen ungeachtet von dem Cometen weiter keine Spur finden können. Wahrscheinlich war dieser schon mit beschleunigter Bewegung nach Süden gerückt: auch mag seine wahre Bewegung rückläufig gewesen sein, und er sich also schnell von der Erde entfernt haben.

Am 1. November verglich ich übrigens den Cometen viermal mit κ Oph. und dreimal mit 104 Bode (auch einem Piazzi'schen Stern). Im Mittel aus diesen vier und drei Vergleichungen ergab sich, dass der Comet um 7^u 5′ 4″ MZ auf κ folgte 3′ 23″2 in Zeit und 23′ 28″ südlicher war. Hingegen um 7^u 28′ 20″ ging er 104 vor 0′ 39″83 in Zeit, und war 29′ 17″ nördlicher. Die Uhr ging täglich 20″9 geschwinder als mittlere Zeit. Nun ist für den 1. November

scheinb. Position von κ . . .	AR 252° 15′ 23″	Decl.	9° 39′ 44″
	+ 50 52	. . .	− 23 38
Comet um 7^u 5′ 4″ . . .	253° 6′ 15″	. . .	9° 16′ 6″
scheinb. Position von 104 Bode	253° 18′ 4″	. . .	8° 43′ 29″
	− 9 59	. . .	+ 29 17
	253° 8′ 5″	. . .	9° 12′ 46″

Das Mittel aus beiden Bestimmungen für 7^u 16′ 42″ AR app. 253° 7′ 10″. Decl. bor. 9° 14′ 26″ wird, glaube ich, ziemlich genau sein: nicht so die beiden einzelnen Angaben. Für dieses Mittel werden sich nämlich die Fehler der Beobachtungen, die aus der Gestalt des Cometen, der etwaigen Ungewissheit des Durchmessers des Sehrohrfeldes u. s. w. entstanden sein können, gegeneinander aufheben, weil sie bei den Vergleichungen mit den beiden Sternen in dem entgegengesetzten Sinne wirken müssen. Auch ist bei der Reduction auf die eigene Bewegung des Cometen keine Rücksicht genommen, die sich während der Beobachtungen sehr augenfällig zeigte. Der Comet rückte nämlich während derselben sichtbar durch einen kleinen fast gleichschenkligen Triangel teleskopischer Sterne hindurch, deren scheinbare Rectascension und Declination beiläufig so bestimmt wurden:

a.	11. Grösse	.	253°	2′	51″	.	9°	13′	37″
b.	11. „	.	253	3	28	.	9	20	33
c.	10. „	.	253	9	28	.	9	18	54.

Bei der ersten Entdeckung des Cometen stand er in der Linie a b, am Ende der Beobachtungen war er weit über die Linie ac hinausgerückt.

Was sagen Sie zu Bohnenberger's Erklärung der bei den kleinen Multiplicationskreisen vorkommenden Anomalien? Ich kann noch nicht an diese Ursache glauben.

Ueber die Greenwicher Polhöhe dürften wir vielleicht noch etwas mehr ins Klare kommen, wenn es sich bestätigt, dass die Engländer sich mit Biot und Arago nach Dünkirchen begeben werden, um nochmals mit französischen und englischen Instrumenten die Polhöhe dieser Stadt zu untersuchen. Biot war den letzten Nachrichten zufolge noch auf den Shetlands-Inseln unter 60° N. B.

Meine Gesundheit hat sich bisher ziemlich gut erhalten. Mein Sohn ist noch beim Bundestage in Frankfurt, wird aber, wenn die Stimmführung der Stadt Bremen vorüber ist, zu uns zurückkehren. Der Amtschreiber Schröter verlässt nun Lilienthal völlig.

Noch habe ich nicht gehört, dass mein Comet sonst gesehen worden ist, ausser in Chemnitz, wo man ihn gleichfalls den 1. November wahrgenommen hat.

№ 256. Bessel an Olbers. [135

Königsberg, 25. Januar 1818.

Lassen Sie sich meine ungewohnte Handschrift nicht wundern! Ein Zufall, von dem ich Ihnen gleich mehr sagen werde, hätte mir fast die Aussicht verdorben, Ihnen je wieder zu schreiben. Am 15. Januar hatte ich das Unglück von meinem eigenen, mir äusserst ergebenen und gehorsamen Hühnerhunde in den Daumen der rechten Hand gebissen zu werden. Der Hund war krank, und ich hatte ihn eingesperrt; als ich nach ihm sah, schnappte er nach meiner Hand und verwundete mich mit zwei Zähnen. Indessen waren die Symptome der Krankheit nicht auf Wasserscheu zu deuten: ein Theil davon passte auf den ersten Anfang derselben, der Hund bellte aber noch und verschmähete weder feste noch flüssige Nahrung gänzlich. Sie

können aber wohl denken, theurer Olbers, dass ich doch etwas besorgt war, und mich nicht vor der Unannehmlichkeit einer vielleicht schmerzhaften methodischen Heilung scheute; während des Laufes dieser starb der Hund am 18., fünf Tage nachdem ich zuerst eine Krankheit bemerkt hatte. Die Section desselben zeigte die Hals- und Speichel-Drüsen in vollkommener Ordnung, sodass kein Anzeichen von Tollwuth übrig blieb als der Biss selbst, der aber vielleicht durch irgend eine andere Krankheit erklärt werden kann, welches jedoch durch die Section nicht entschieden wurde. Die Aerzte, die mich behandeln, Dr. Motherby und Professor Unger, fanden für gut, mich, auch nach dem Tode des Hundes, noch nicht frei zu lassen, worin ich mich, da Beide kluge Leute sind, auch gern fand. Ich beschreibe Ihnen nun meine Cur genauer. Unmittelbar nach dem Bisse wusch ich die Wunde mit Arak und legte mit derselben Flüssigkeit befeuchtete Umschläge auf dieselbe, so lange, bis es mir gelang Dr. Motherby aufzufinden. Dieser scarificirte den Finger, wusch ihn mit Liquor ammonii caustici und legte Canthoridensalbe darauf. Am nächsten Morgen war aber die Eiterung noch unbedeutend, und es wurde mir Haut und Fleisch vom Finger geschnitten; die offene Wunde häufig mit Butyrum antimonii begossen und damit 24 Stunden fortgefahren. Sie können wohl denken, welche Zerstörung dies verursachte. Nun folgte ein Verband von Canthariden-Salbe mit Canthariden-Pulver vermischt, der wieder 24 Stunden liegen blieb und den Finger völlig ertödtete. Darauf ein Verband von Canthariden-Salbe und warme Umschläge, wodurch bald eine heftige Eiterung erzeugt wurde, die man bis jetzt durch rothes Praecipitat erhält oder verstärkt. Ausser dieser Localoperation musste ich mich einer Mercurial-Einreibung unterwerfen; im Durchschnitt etwa drei Drachmen täglich, bis zum 24. Diese hat heftig gewirkt, obgleich nicht auf die Speicheldrüsen; sie erzeugte Diarrhoe, und die Kopfhaare schwitzten viel Quecksilber aus, wovon ich mich durch die Versilberung eines Goldstücks überzeugt zu haben glaube. Endlich habe ich noch innerlich Herba Belladonnae, bis $5\frac{1}{2}$ Gran täglich, und Kali muriat. oxigenat. 15 Gran täglich genommen. Dann fortwährend Valeriana, Serpentaria und einige den Magen wiederherstellende Sachen. Die Einreibungen sind bereits aufgehoben, und die innerlichen Mittel sind in der Quantität vermindert. Wie mein Befinden ist, kann ich Ihnen zu sagen wohl unterlassen. Fieber habe ich aber nur einmal gehabt, am dritten Tage, und wohl nur in Folge eines zu warmen Bades und der Arzneimittel; leicht habe ich wohl

noch später gefiebert, aber seit dem sechsten oder siebenten Tage nicht mehr; weshalb auch meine Aerzte keinen Anstand genommen haben, mich ausser Gefahr zu erklären. Ich konnte mir das Vergnügen nun, da ich weniger erschöpft bin, nicht länger versagen, Ihnen einmal wieder zu schreiben und mein Abenteuer anzuzeigen.

Der Sturm am 17. war hier furchtbar; ich konnte mich der Idee nicht erwähren die Sternwarte würde zugleich mit mir untergehen! Das ganze Haus zitterte; mehrere Fenster auf der Windseite wurden eingedrückt, obgleich ich sie von ausserordentlich dickem Glase hatte machen lassen; die Fensterladen wurden zersprengt, die Thore erbrochen; das Geländer von Gusseisen sogar wurde, obgleich seine dünnern Stäbe 1 Zoll dick sind, wie Glas zerrissen. Das Kupfer auf dem Dache wurde durch Stösse, die nur heftigen Donnerschlägen verglichen werden können, losgerissen und in Flächen von zehn oder mehrern Fuss lang und breit, mehrere hundert Fuss fortgeschleudert. Es war auf dem Dache immer in geringer Entfernung, durch grosse oben verlöthete und unten vernietete Nägel befestigt; diese blieben im Holze stecken, und die Köpfe, von wenigstens 1 Zoll, wurden durch die Platten hindurchgerissen. An den Instrumenten ist kaum Schaden geschehen; aber das Mittagsfernrohr hat Beulen erhalten, wovon ich, da ich nicht die Wärme verlassen darf, nicht selbst beurtheilen kann, ob sie nachtheilig sind, Hagen meint aber nicht. Ueberhaupt hat dieser Sturm hier furchtbar gewüthet; ich meine von zwölf umgerissenen Kirchthürmen gehört zu haben; wovon ich einen von meinem Zimmer aus sehen kann. Von den dichtesten Wäldern steht noch ein Drittel, von minder dichten ein Viertel; drei Viertel von dem umgefallenen Holze ist 10 Fuss über der Erde abgebrochen; ein Viertel mit der Wurzel ausgerottet. Viele sehr alte und starke Linden, die in der Gegend der Sternwarte standen, sind vom Erdboden verschwunden, dass man die Stelle wo sie waren kaum erkennen kann. Wäre Laub auf den Bäumen gewesen, so würde wahrscheinlich in ganz Preussen kein Baum mehr stehen. Da wir hier alte dichte Wälder hatten, so muss ein ähnlicher Sturm in einem Jahrhundert nicht getobt haben. Sehr viele Häuser und grosse Viehställe auf dem Lande sind eingestürzt. Der Schaden geht in die Millionen. Alles dies war das Werk einer Stunde, oder vielleicht anderthalb . . . (Unvollständiger Brief.)

№ 257. Olbers an Bessel. [121

Bremen, 16. Februar 1818.

Ihr Brief vom 25. Januar, mein theuerster, geliebtester Bessel, hat mich recht sehr erschreckt. Gott sei tausendmal Dank! dass diese Verwundung keine weitern Folgen gehabt hat, als Sie einige Wochen hindurch einer freilich sehr schmerzhaften und unangenehmen Behandlung zu unterwerfen. So gross die Wahrscheinlichkeit auch ist, dass der Hund nicht an der Wuth gestorben sei, so kann ich Ihre Aerzte doch durchaus nicht tadeln, dass sie der Vorsicht wegen, den prophylaktischen Heilplan in seinem ganzen Umfange und in voller Stärke hier angewandt haben. Ich bitte Sie recht dringend, lieber Bessel! mir doch bald von Ihrer nun gewiss schon vollständigen Wiederherstellung die erwünschte Nachricht zu geben.

Dass Pond in Marseille am 26. December vorigen Jahres einen kleinen Cometen im Schwan gefunden hat, wissen Sie gewiss schon lange. In Paris, wo man am 21. Januar die Nachricht davon erhielt, hatte man ihn am 7. Februar noch nicht gesehen. Allein aus den zwischen dem 4. und 18. Januar von Blanpain in Marseille angestellten Beobachtungen (die bekanntlich oft etwas unzuverlässig zu sein pflegen) hat Nicollet folgende, von ihm selbst noch für sehr beiläufig angegebene, Elemente berechnet:

Zeit der Sonnennähe	März 2. 23ᵘ 15′ MZ	(vom Mittag an gerechnet. Paris.)
Abstand	1,12567	
Länge	187° 32′	
Länge des ☊	68 5	
Neigung der Bahn . .	88 38	
Bewegung	rechtläufig.	

Nach diesen Elementen wird der Comet noch eine geraume Zeit sichtbar bleiben, und wahrscheinlich bis gegen die Mitte des Mai beobachtet werden können, bis ihn zu südliche Declination den europäischen Sternwarten entzieht. Sein Licht nimmt zu und wird am 6. Mai z. B. über $3\frac{1}{2}$ stärker sein als am 10. Januar. Im December und Januar war es aber auch nach Zach's Briefen an Lindenau so schwach, dass es nur einem Stern 11. bis 12. Grösse zu vergleichen war. Dies und die hier im December und Januar so äusserst schlechte Witterung, die uns nur höchst selten und auch dann nur höchst unvollkommen einen heitern Abend gewährte, hat ihn wahrscheinlich

meinen Augen entzogen: denn da ich gerade mit Beobachtungen der grössten Lichtstärke des Sterns Mira im Schwan mich beschäftigte, so hatte ich jedesmal, wenn nur irgend der Himmel es gestattete, Anlass das Gestirn des Schwans zu durchmustern, und doch ist er nicht von mir bemerkt worden. Jetzt werde ich ihn erst nach dem Mondschein aufsuchen, um so mehr, da er nur in einer sehr unbequemen Nachtstunde, etwa 2 Uhr Morgens, gesehen werden kann.

Sehr interessant war mir die Beschreibung des fürchterlichen Sturms vom 17. Januar. Auch hier hatten wir ihn heftig, jedoch in weit geringerm Grade. Auf dem Domshof wehte ein Baum um und an Häusern, Dächern und Schornsteinen geschah einiger Schaden.

Bürg hat, seiner Taubheit wegen, seine Entlassung von der Wiener Sternwarte erhalten. Man sagt, dass Littrow wieder hinkommen wird, der sich, wie ich höre, noch immer nicht mit Pasquich vertragen kann.

Ueber die in der „Astronomischen Zeitschrift" aufgegebene Preisfrage, den Cometen von 1680 betreffend, ist nur eine Preisschrift unter der Devise: „In magnis et voluisse sat est" eingegangen. Sie ist ganz vortrefflich und verdient den Preis vollkommen. Obgleich ich die versiegelte Devise nicht erbrechen werde, glaube ich doch nicht zu irren, wenn ich Ihren Freund Encke für den Verfasser halte.

Dass Ihr Bradley so weit fertig ist, dass wir auf Ostern seiner Vollendung entgegensehen können, macht mir viele Freude. Ich verlange recht herzlich nach diesem Werk.

Gauss schreibt mir, dass seine neuern Beobachtungen und Untersuchungen allerdings der Bohnenberger'schen Hypothese über eine Anomalie der kleinen Multiplicationskreise günstig ausfielen, nur sei der aus dieser Ursache herrührende Fehler nur etwa halb so gross als die Discrepanz in der ZD der Sonne und des Polarsterns.

Nochmals bitte ich Sie, lieber theurer Bessel, recht inständig, mir bald etwas über Ihre Gesundheit zu sagen.

№ 258. **Bessel an Olbers.** [136

Königsberg, 9. März 1818.

Ihre gütige Theilnahme würde mich schon vorige Post zu diesem Briefe veranlasst haben, wenn ich nicht durch einen zufälligen Besuch

daran verhindert worden wäre. Inzwischen stärke ich mich zusehends wieder, und der Finger ist fast zugeheilt; auch hat er, wenngleich das Fleisch bis auf den Knochen brandig war und weggenommen werden musste, seine Beweglichkeit behalten und ist vollkommen brauchbar, wenn auch unförmlich. Ich würde früher hergestellt worden sein, wenn mir nicht ein sehr angreifender Rückfall zugestossen wäre. Eine leichte Erkältung, verbunden mit einem Diätfehler, verursachte mir plötzlich ein äusserst heftiges Fieber, verbunden mit Krämpfen und einer heftigen Diarrhöe, welches mich auf acht Tage ins Bette wieder zurückbrachte. Ich war vorher bei gutem Wetter schon in die Luft gegangen; wahrscheinlich hatte mein damaliges Wohlbefinden, verbunden mit den frühern Ausleerungen, bei meinen Aerzten die Meinung erzeugt, dass alles Quecksilber schon aus dem Körper sei. Da es aber so seine Gegenwart anzeigte, wurde es nun methodisch vertrieben, wonach ich mich denn jetzt sehr wohl befinde. Allein ich muss mich sehr langsam an Luft und Anstrengungen gewöhnen, und bin, durch jenen Vorfall gewarnt, noch nicht in der Sternwarte thätig gewesen. Glücklicherweise ist fast immer trübes Wetter. Allein die wenigen heitern Tage würden mir desto willkommener gewesen sein. Nun werde ich aber wieder anfangen und denke noch in dieser Woche etwas zu thun. Hergestellt ist der Schaden des Sturms vollkommen, sodass dieser keine Aenderung in meinen Beobachtungen machen kann.

Den Cometen von Pons habe ich also auch nicht gesehen. Ihre gütige Anzeige wird mich indessen in den Stand setzen, ihn zu finden, wenn die Elemente nur einigermassen richtig sind. Ausser einigen Marseiller, habe ich noch keine Beobachtungen empfangen.

Littrow hat angefangen einen neuen Fundamentalkatalog aus meinen Beobachtungen zu berechnen; ich habe ihm noch Data dazu mitgetheilt und ihm den Plan der Arbeit angezeigt, den ich selbst befolgt haben würde, wenn ich, wie ich es wollte, diese Arbeit selbst übernommen hätte. Ich zweifle nicht daran, dass das Resultat einen sehr geringen wahrscheinlichen Fehler haben wird; aber zu bedauern ist es, dass ich erst 1816 angefangen habe, das Mittagsfernrohr, sowie früher den Kreis, zu beschirmen. Allein über zweihundert Sonnenbeobachtungen sind doch vorhanden, welche wahrscheinlich hinreichen, das Ganze bis auf einen kleinen Bruch einer Secunde zu orientiren.

Littrow's Hoffnung nach Wien zu kommen, scheint vernichtet zu sein; wenigstens kann ich eine Stelle seines Briefes nicht anders deuten.

Ich habe ihn indessen ermahnt in Ofen seinen Weg fest zu verfolgen; wenn seine Beschwerden gegen Pasquich wirklich gegründet sind, so muss er durch eifriges Verfolgen seiner astronomischen Zwecke doch endlich siegen, oder Pasquich zum Nachgeben veranlassen.

Haben Sie gehört, dass Troughton im vorigen Sommer incognito in München gewesen ist, um Reichenbach's Anstalten zu besehen? Das ist, bei dem Nationalstolz der Engländer, sehr viel, macht aber Troughton's Denkungsart viele Ehre, indem dadurch bewiesen wird, dass es ihm Ernst mit seinem Treiben ist.

Ich habe durch einen Zufall mehrere Abhandlungen von Plana, Bidone und Andern aus Italien erhalten, die mir interessant waren. Allein Littrow schreibt von einer merkwürdigen Entdeckung Bidone's: Er soll nämlich das Integral einer Differenzialgleichung, die mit der des elliptischen Bogens nahe verwandt, oder gar dieselbe ist zwischen $x = 0$ und $x = 1$ gefunden haben.

Ich habe vor einigen Monaten das Vergnügen gehabt den jungen Dr. Albers hier zu sehen; er hat mir einen sehr angenehmen Tag gemacht, indem er mir Alles, was er wusste von Ihnen und meinen sonstigen Bremer Bekannten erzählte. Er ist ein sehr liebenswürdiger junger Mann, der ohne Zweifel in Preussen theilnehmende Freunde finden wird. Seine jetzige Lage als Kreisphysikus in einem der schlechtesten Städtchen von Preussen, ist freilich wohl nicht angenehm; allein man ist sehr darüber aus, ihn von Altenburg wegzubringen und ihn an eine bessere Stelle zu versetzen. Da er mir neulich den Auftrag gab, ihn hier in Erinnerung zu bringen und wegen einer vacant gewordenen Stelle nachzufragen, habe ich allenthalben die grösste Bereitwilligkeit ihm zu dienen gefunden; vielleicht sind seine Wünsche auch schon erfüllt, was ich, bei meinem Hausarreste, nicht habe erfahren können. Es thut mir sehr leid, dass er nicht in Königsberg selbst ist; er ist das völlige Ebenbild seines Onkels, dessen ich mich durch ihn recht lebhaft wieder erinnern konnte. Diesen alten verehrten Freund grüssen Sie gelegentlichst recht herzlich von mir.

Ist es wahr, dass ein Bremer Schiffer im vorigen Sommer ungewöhnlich weit nach Norden gekommen und die Ostküste von Grönland zuerst wieder entdeckt hat? Sie haben, wenn die Nachricht der Aufmerksamkeit werth ist, ohne Zweifel nähere Erkundigungen eingezogen, sodass Sie vielleicht im Stande sind, unserm lieben Bremen die Ehre zu retten.

Meiner Beobachtungen dritte Abtheilung ist erschienen und wird Ihnen durch meinen Leipziger Commissionär zugesandt werden. Sie erhalten zwei Exemplare; deren eins ich mit einem Platze in Ihrer Bibliothek zu beehren bitte, während das andere für Schröter bestimmt ist. Dieser hat mir nicht geantwortet, weder auf meine Vorschläge zu den Beobachtungen des Saturn, noch auf meine Bitte um einen halbfertigen Spiegel. Doch vermuthe ich aus Ihren Aeusserungen, dass er ausser Stande ist, etwas Ordentliches über den Saturn zu liefern. Es wäre doch sehr zu bedauern, wenn Niemand mit starken Teleskopen den Saturn beobachtete. Vielleicht, dass Hagen's Ephemeride dazu veranlasst. Leider aber wird die Zeitschrift so spät und unordentlich gedruckt, dass alle Nachrichten immer viel zu spät erscheinen. Mit der „Monatlichen Correspondenz" war es vor Zeiten anders. Als Sie die Pallas entdeckten, kamen die Hefte am Anfange des Monats, dessen Bezeichnung sie trugen. Da erreichte die Zeitschrift ihren Zweck ganz; sie verbreitete Nachrichten und erzeugte Eifer; der schläfrige Gang, den sie jetzt hat, liegt grösstentheils am Buchhändler. Ich glaube, es wäre gut, wenn Sie Lindenau aufforderten, Cotta ernstlich zur Besserung anzuhalten; auch möchte ich wenigstens gern, dass die Zeitschrift sich vollständiger zu machen suchte, so wie es etwa Gilbert's „Annalen" sind. Hier haben wir freilich mehr Originalaufsätze; allein Auszüge und zwar treue, aus ausländischen Schriften, sollten doch nicht fehlen. Ich hoffe indessen, dass unsers trefflichen Lindenau Anwesenheit in Seeberg auch hierauf vortheilhaften Einfluss haben wird.

Ich habe meine Krankheit angewandt neue Polarsterntafeln zu berechnen, die sehr genau sind und dabei nicht unbequem. Lindenau's Nutation liegt ihnen zum Grunde, allein nicht die neue, sondern die alte Aberration. Denn ehe wir jene in unsere Tafeln aufnehmen, muss sie, meines Erachtens (welches ich auch in den „Fundamentis" die Sie nun bald erhalten werden, ausgesprochen habe) durch neue Beobachtungen bestätigt werden, wozu jetzt mehrere Sternwarten im Stande sind. Ich bin durch meine Polarsternbeobachtungen zweifelhaft geworden, die für die alte Aberration stimmen, und die mir sehr zuverlässig zu sein scheinen.

Ihr kleiner Pathe ist wohl; er litt am Husten, sowie seine Schwester; meine Schwester hatte auch Fieber und war, zum Theil durch den Schreck, den ich ihr verursachte, sehr abgespannt. Meine Frau war die einzige gesunde im Hause; allein auch Krankenwärterin war sie mit Zierlichkeit.

Bremen, 12. April 1818.

Mit der innigsten freudigsten Theilnahme habe ich aus Ihrem lieben Briefe vom 9. März Ihre völlige Wiederherstellung erfahren. Schonen Sie sich aber um Gotteswillen noch recht, lieber Bessel! Nach einer solchen Cur sollten Sie noch vors erste allen angreifenden körperlichen und Geistes-Arbeiten entsagen. Wenn indessen bei Ihnen so anhaltendes trübes Wetter ist, so werden Sie nicht viel und oft beobachten können.

Eben dieser äusserst schlechten und trüben Witterung wegen sehe ich den Cometen, den ich in erster heiterer Nacht nach dem Mondscheine fand, nur selten, und habe bisher nur folgende Beobachtungen anstellen können:

	Mittl. Bremer Zeit.										
März 3.	14u	35′	11″	AR	302°	35′	30″	Decl.	24°	38′	10″ Borealis
„ 9.	14	28	56	. .	302	26	56	. .	22	51	36
„ 13.	14	14	42	. .	302	16	12	. .	21	38	25
„ 28.	14	11	26	. .	300	46	27	. .	16	37	40
„ 31.	13	59	6	. .	300	16	3	. .	15	29	49
April 1.	14	2	53	. .	300	5	14	. .	15	5	46
„ 3.	13	46	40	. .	299	40	33	. .	14	16	36.

In den geringen Höhen in welchen ich den Cometen observirte, (um nicht einen gar zu grossen Theil der Nacht aufzuopfern, was ich bei meinen täglichen Geschäften nicht gut mehr vertragen kann) war der Comet ungemein schwach und schwer zu sehen und zu beobachten, besonders in der ersten Hälfte des März. Ich kann also meinen Beobachtungen keine grosse Schärfe beilegen, obgleich ich mir sonst alle Mühe dabei gegeben habe.

Gleich nach der Beobachtung vom 13. März bestimmte ich vorläufig die Bahn des Cometen, wobei ich auch die Beobachtung von Blanpain

Jan. 18. 18u 19′ mittlere Marseiller Zeit. AR 300° 23′ Decl. 40° 5′ Bor.

berücksichtigte und fand

1818 Zeit des Perihels Febr.	27,4494 Mittl. Berliner Zeit.
☊	2s 10° 7′
Neigung . . .	89 42
Länge des Perihels	6 3 56
Log. Dist. Perih. . .	0,078185
Beweg. . .	rechtläufig.

Allein Freund Gauss hat aus meinen Beobachtungen vom 3., 13. und 28. März die Elemente so gefunden:

Zeit der Sonnennähe	Febr. 26,8991	Göttingen			
☊	2^s	10°	5′	12″	
Neigung		90	0	0	genau
Perih. vom ☊		+ 113	17	46	
Log. Dist. Perih.		0,07937			

und mir zugleich folgende Ephemeride geschickt:

1818		AR		Decl.		Lichtstärke
April	6.	298°	58′	+ 12°	57′	0,396
„	10.	297	50	+ 11	2	0,418
„	14.	296	27	+ 8	54	0,443
„	18.	294	47	+ 6	30	0,471
„	22.	292	44	+ 3	48	0,503
„	26.	290	17	+ 0	43	0,535
„	30.	287	21	— 2	46	0,568
Mai	4.	283	53	— 6	41	0,596
„	8.	279	47	— 10	58	0,616

Diese Ephemeride ist für 14^u 15′ mittl. Bremer Zeit berechnet. Die Lichtstärke des Cometen in der Distanz von Erde und Sonne = 1, ist gleich 1 gesetzt.

Wenn ich der Marseiller Beobachtung völlig trauen könnte, so würde ich glauben, dass die Bahn dieses Cometen merklich von der Parabel verschieden sei. Der Comet passirt erst den 18. oder 19. Mai seinen niedersteigenden Knoten und wird noch einige Tage länger beobachtet werden können.

Unser Dr. Albers hat mir recht viele herzliche Grüsse und Danksagungen an Sie, lieber Bessel, aufgetragen. Er schreibt die vortheilhafte Versetzung seines Neveu hauptsächlich Ihrer Verwendung zu.

Bei genauer Nachfrage hat sich gefunden, dass unsere Bremer Grönlandsfahrer nicht so ungewöhnlich hoch nach Norden gekommen sind: auch haben sie die Ostküste von Grönland, so viel ich habe erfahren können, nicht gesehen. Das dritte Heft Ihrer Beobachtungen ist noch nicht angekommen.

Ihren Klagen über die „Astronomische Zeitschrift“ stimme ich vollkommen bei. Auch Gauss ist ungehalten über das langsame Erscheinen dieser Zeitschrift und glaubt, sowie es jetzt geht, sei sie ganz unnütz. Das „Astronomische Jahrbuch“ könne dasselbe leisten.

Wissen Sie schon, dass Burckhardt nicht weniger als noch fünf Beobachtungen des Uranus im Flamstead gefunden hat, und sogar im Stande gewesen ist, die Opposition dieses Planeten für 1715 daraus herzuleiten? Eben derselbe findet für den Cometen von 1783 die wahrscheinlichste Umlaufszeit 5 Jahre und (ich meine) sieben Monate. Die

Beobachtungen sind aber nur mässig und umfassen nur einen kurzen Zeitraum.

Die Beobachtungen über den Lichtwandel von Mira Cygni habe ich fortgesetzt. In dem kleinen Chärtchen, das Bode im Jahrbuch von dieser Himmelsgegend gibt, ist doch der Fehler wiederholt worden, der seit Flamstead's Zeiten alle unsere Sternkarten entstellt: nämlich, dass η Cygni, ein Stern 4. Grösse, beiweitem der hellste der ganzen Gruppe, als ein so kleiner Stern 6. Grösse eingetragen ist.

Gauss hat seine Pallas-Störungen durch Jupiter jetzt vollständig in Tafeln gebracht, und die Elemente allen bisher beobachteten zwölf Oppositionen möglichst genau angepasst. In Tittel's Berechnung der Opposition vom September 1818 hat sich ein Rechnungsfehler gefunden, und die Ephemeride wird jetzt von neuem berechnet. Seine Beobachtungen des letzten Wintersolstitiums mit dem Multiplications-Kreis sind wieder der Bohnenberger'schen Hypothese günstig: allein es wird blos ein Theil des beobachteten Unterschiedes der Polhöhe aus Stern- und Sonnen-Höhen dadurch erklärt. Es bleibt noch ein Unterschied in demselben Sinne übrig, welcher sehr nahe mit Dem, was grössere Kreise geben, übereinstimmt.

Den 14. April.

Ich wurde an der Vollendung des Briefes gestört. Seitdem ist heute das Packet mit Ihrem dritten Heft der Beobachtungen angekommen. Ich danke Ihnen herzlich, mein theuerster Bessel! für dieses neue schöne Geschenk und bewundere Ihren Fleiss, Ihre unübertreffliche Genauigkeit und Sorgfalt bei dem Gebrauch Ihrer Instrumente. Ich freue mich sehr, dass der brave Littrow uns mit einem Fixstern-Katalog aus diesen Beobachtungen beschenken will, für mich und ähnliche Leser wäre es immer wünschenswerth, wenn Sie jedesmal in der Einleitung ein Exempel gäben, wie man aus Ihren Beobachtungen die scheinbare Rectascension und Declination eines Himmelskörpers berechnen muss. Sonst muss man immer wieder im ersten Heft nachschlagen, um sich die Bedeutung und Anwendung der Correctionen m, n, u. s. w. zu vergegenwärtigen. Ein solches Exempel könnte doch wenig Raum einnehmen.

Die Witterung bleibt noch immer anhaltend trübe; blos in der Nacht vom 12. auf den 13. habe ich den Cometen zwischen Schneewolken mühsam beobachtet. Die Beobachtung gab

April 12. 14u 19′ 37″ 297° 11′ 36″ 10° 4′ 41″.

Der Comet scheint also nördlicher zu bleiben als ihn die Gauss'sche Ephemeride macht, welches wieder auf eine Ellipticität der Laufbahn schliessen lässt. Er hat an Licht zugenommen. Wird aber doch schwerlich bei zunehmendem Mondlicht beobachtet werden können.

Ich schreibe Ihnen noch drei Beobachtungen zu Seeberg aus einem soeben von unserm Lindenau erhaltenen Briefe ab, wenn dieser vielleicht zufällig sie Ihnen erst später mittheilen sollte:

Mittl. Zeit Seeberg										
März 30.	15ᵘ	51′	23″	AR	300°	26′	37″	Decl. +	15° 50′	22″
April 2,	14	8	40	. .	299	53	34	. . .	14 41	58
„ 3.	14	26	3	. .	299	40	47	. . .	14 16	18

Canonicus Starke in Augsburg hat im Anfange des März bei seinen Angaben des Cometenorts die Sterne verwechselt, welches freilich in dieser Himmelsgegend, wenn man nicht die Harding'schen Charten hat, leicht möglich ist, weil sich der Himmel viel reicher an kenntlichen Sternen findet, als Bode's Charten ihn angeben. Da dies das Aufsuchen des Cometen erschweren konnte, so habe ich schon am 17. März ein paar Positionen desselben in die hiesige Zeitung rücken lassen: die Nachricht scheint aber nicht sehr auswärts bekannt geworden zu sein.

№ 260. Bessel an Olbers. [137

Königsberg, 23. April 1818.

Ich hoffe, dass Sie vor Ankunft dieses Briefes meine „Fundamenta Astronomiae" erhalten haben: nach Lindenau's letztem Briefe war Alles zur Absendung bereit, sodass auch eine Verzögerung von einigen Tagen oder Wochen doch meine Voraussetzung nicht aufheben kann.

Sie kennen mich lange genug, theuerster Olbers, um zu wissen, dass meine Verehrung gegen Sie keine Gränzen hat; Sie werden mir es daher verzeihen, wenn ich die sich durch die „Fundamenta" darbietende Gelegenheit ergriff, Ihnen meine Dankbarkeit öffentlich zu bezeugen. Gern hätte ich, um dies auf eine Ihrer nicht unwürdige Art zu thun, mehr Kräfte aufgewandt; allein das Werk musste einmal ans Licht, und dies zwang mich, die, aus der langen Zeit, die es unter den Händen war, entstandenen, grösstentheils durch den veränderten Zustand meiner eigenen Kenntnisse erzeugten Ungleichförmigkeiten in der Ausführung nicht weiter zu berücksichtigen. Dies

und die Hoffnung, dass Sie Ihre alte Güte gegen mich auch jetzt nicht verleugnen, und den Willen für mehr als die That annehmen werden. Wenn ich vielleicht eitel erscheine, indem ich mein Buch mit Ihrem Namen ziere, so bin ich darüber ganz ruhig: denn ich weiss selbst am besten, dass diese Triebfeder nicht die meinige war. Reine Liebe zu Ihnen und das Bedürfniss sie auszusprechen, wo sich eine Gelegenheit dazu findet, haben mich allein veranlasst mir die genommene Freiheit zu nehmen.

Ich bin jetzt wieder in voller astronomischer Thätigkeit und ganz in meinem alten Gleise. Auch hat mein Körper wieder seine vorige Spannkraft, wie mich ein Aufenthalt von einigen Tagen auf dem Lande und einige dort mitgemachte Jagdpartien, die für einen angegriffenen Körper zu ermüdend gewesen sein würden, überzeugte; dem meinigen waren sie wohlthätig. Nur der böse Finger hat eine hässliche Form erhalten, sodass ich ihn fortwährend werde im Verbande halten müssen.

Schubert's Abhandlung im „Astronomischen Jahrbuche“ hat mir Veranlassung gegeben, das Kepler'sche Problem auf einem neuen Wege zu behandeln, welcher weit leichter und directer zum Ziele führt als der Lagrange'sche Lehrsatz.

Wenn eine Function U in die Reihe

$$\begin{aligned} & A' \sin u + A'' \sin 2u + A''' \sin 3u + \ldots \text{ etc.} \\ + & B' \cos u + B'' \cos 2u + B''' \cos 3u + \ldots \text{ etc.} \end{aligned}$$

entwickelt werden soll, so ist allgemein

$$\left.\begin{aligned} A^{(i)} &= \frac{1}{\pi}\int U \sin i u . du \\ B^{(i)} &= \frac{1}{\pi}\int U \cos i u . du \end{aligned}\right\} \left\{\begin{aligned} &\text{von } u = 0 \\ &\text{bis } u = 2\pi \end{aligned}\right\}$$

wodurch die Erfindung der Coefficienten auf ein bestimmtes Integral zurückgebracht ist. Diese Idee hat, da Entwicklungen dieser Art bei fast allen astronomischen Aufgaben vorkommen, namentlich bei den Störungen, eine häufige Anwendung und wird sehr oft die Rechnungen abkürzen können. Auch wundert es mich, dass eine ebenso einfache als offenbar fruchtbare Idee, nicht in den Schriften der Geometer zu finden ist.

Wenn μ, ε, υ, die mittlere, excentrische und wahre Anomalie, a und e die mittlere Entfernung und Excentricität bedeuten, so ist, wie man leicht zeigen kann:

$$\begin{aligned} \upsilon - \mu &= A' \sin \mu + A'' \sin 2\mu + A''' \sin 3\mu + \ldots \\ r &= B^{\circ} + B' \cos \mu + B'' \cos 2\mu + B''' \cos 3\mu + \ldots \end{aligned}$$

Also

$$A^{(i)} = \frac{1}{\pi}\int(\upsilon-\mu)\sin i\mu\, d\mu = \frac{-(\upsilon-\mu)}{i\pi}\cos i\mu + \frac{1}{i\pi}\int\cos i\mu\,(d\upsilon - d\mu)$$

und wenn man dieses Integral von 0 bis 2π nimmt

$$A^{(i)} = \frac{1}{i\pi}\int\cos i\mu . d\upsilon = \frac{\sqrt{1-ee}}{i\pi}\int\frac{\cos(i\varepsilon - ie\sin\varepsilon)}{1-e\cos\varepsilon}\, d\varepsilon$$

Ebenso findet man

$$B^{(i)} = \frac{ae}{i\pi}\int\sin(i\varepsilon - ie\sin\varepsilon)\sin\varepsilon\, d\varepsilon$$

Ich setze nun $A^{(i)}$ unter die Form

$$\frac{\sqrt{1-ee}}{i\pi}\int d\varepsilon\,(1 + e\cos\varepsilon + e^2\cos\varepsilon^2 + e^3\cos\varepsilon^3 + e^4\cos\varepsilon^4 + \ldots)$$

$$\times\left\{\begin{array}{l}\cos i\varepsilon\,(1 - \frac{i^2 e^2}{\Pi 2}\sin\varepsilon^2 + \frac{i^4 e^4}{\Pi 4}\sin\varepsilon^4 - \frac{i^6 e^6}{\Pi 6}\sin\varepsilon^6 + \ldots) \\ + \sin i\varepsilon\,(ie\sin\varepsilon - \frac{i^3 e^3}{\Pi 3}\sin\varepsilon^3 + \frac{i^5 e^5}{\Pi 5}\sin\varepsilon^5 - \ldots)\end{array}\right\}$$

wo ich das Product 1. 2. 3. . . . n, mit Gauss, durch $\Pi\, n$ bezeichne. Gegenwärtig ist es leicht den Coefficienten irgend einer Potenz von e, in dem Ausdrucke von $A^{(i)}$ anzugeben: ich wähle hier eine gerade, die $2n^{te}$, und werde für eine ungerade nur das Endresultat angeben. Man hat diesen Coefficienten

$$= \frac{\sqrt{1-ee}}{i\pi}\left\{\begin{array}{l}\int d\varepsilon\cos i\varepsilon\Big(\cos\varepsilon^{2n} - \frac{i^2}{\Pi 2}\sin\varepsilon^2\cos\varepsilon^{2n-2} + \frac{i^4}{\Pi 4}\sin\varepsilon^4\cos\varepsilon^{2n-4} - \\ \qquad \ldots\ldots\ldots + (-1)^n\frac{i^{2n}}{\Pi 2n}\sin\varepsilon^{2n}\Big) \\ + \int d\varepsilon\sin i\varepsilon\Big(i\cos\varepsilon^{2n-1}\sin\varepsilon - \frac{i^3}{\Pi 3}\cos\varepsilon^{2n-3}\sin\varepsilon^3 + \frac{i^5}{\Pi 5}\ldots \\ \qquad \ldots\cos\varepsilon^{2n-5}\sin\varepsilon^5 - \ldots(-1)^n\frac{i^{2n-1}}{\Pi(2n-1)}\cos\varepsilon\sin\varepsilon^{2n-1}\Big)\end{array}\right\}$$

und wenn man Alles nach den Potenzen des $\cos\varepsilon$ ordnet

$$= \frac{\sqrt{1-ee}}{i\pi}\times$$

$$\left\{1 + \frac{i^2}{\Pi 2} + \frac{i^4}{\Pi 4} + \frac{i^6}{\Pi 6} + \ldots\ldots + \frac{i^{2n}}{\Pi 2n}\right\}\int d\varepsilon\cos i\varepsilon\cos\varepsilon^{2n}$$

$$-\left\{\frac{i^2}{\Pi 2} + \frac{2.i^4}{\Pi 4} + \frac{3.i^6}{\Pi 6} + \ldots\ldots + \frac{n.i^{2n}}{\Pi 2n}\right\}\int d\varepsilon\cos i\varepsilon\cos\varepsilon^{2n-2}$$

$$+\left\{\frac{i^4}{\Pi 4} + \frac{3.i^6}{\Pi 6} + \ldots\ldots + \frac{n.n-1}{1.2}\frac{i^{2n}}{\Pi 2n}\right\}\int d\varepsilon\cos i\varepsilon\cos\varepsilon^{2n-4}$$

$$-\text{ etc.}\ldots\ldots$$

$$+ \left\{i + \frac{i^3}{\Pi 3} + \frac{i^5}{\Pi 5} + \frac{i^7}{\Pi 7} + \ldots + \frac{i^{2n-1}}{\Pi(2n-1)}\right\} \int d\varepsilon \sin i\varepsilon \sin\varepsilon \cos\varepsilon^{2n-1}$$

$$- \left\{\frac{i^3}{\Pi 3} + \frac{2.i^5}{\Pi 5} + \frac{3.i^7}{\Pi 7} + \ldots + (n-1)\frac{i^{2n-1}}{\Pi(2n-1)}\right\} \int d\varepsilon \sin i\varepsilon \sin\varepsilon \cos\varepsilon^{2n-3}$$

$$+ \left\{\frac{i^5}{\Pi 5} + \frac{3.i^7}{\Pi 7} + \ldots + \frac{n-1.\,n-2}{1.\,2}\frac{i^{2n-2}}{\Pi(2n-1)}\right\} \int d\varepsilon \sin i\varepsilon \sin\varepsilon \cos\varepsilon^{2n-5}$$

Man hat aber von 0 bis 2π genommen

$$\int \cos i\varepsilon \cos\varepsilon^{2n-2k} d\varepsilon = \pi P_{(2n-2k)}^{(n-k-\frac{i}{2}} . 2^{-2n+2k+1}$$

$$\int \sin i\varepsilon \sin\varepsilon \cos\varepsilon^{2n-2k-1} d\varepsilon = \frac{\pi i}{2n-2k} P_{(2n-2k)}^{(n-k-\frac{i}{2}} . 2^{-2n+2k+1} .$$

wo P_y^x, nach einer schon früher angewandten Bezeichnungsart, den x^{ten} Coefficienten eines zur y^{ten} Potenz erhobenen Binomiums ist. So oft der Index dieser Coefficienten (x) eine gebrochene oder negative Zahl ist, ist der Coefficient nicht vorhanden, oder $= 0$. Setzt man daher

$$2n = i + 2p$$

so wird man, indem man unter p nur ganze positive Zahlen, mit Einschluss von 0, versteht, die Glieder sogleich aus der Rechnung schaffen, die ohnedies verschwinden. Man hat dadurch unmittelbar das e^{i+2p} enthaltene Glied von $A^{(i)}$

$$= \frac{2\sqrt{1-ee}}{i}\left(\frac{e}{2}\right)^{i+2p} \times$$

$$\left\{1 + \frac{i^2}{\Pi 2} + \frac{i^4}{\Pi 4} + \frac{i^6}{\Pi 6} + \ldots + \frac{i^{i+2p}}{\Pi(i+2p)}\right\} P_{(i+2p}^{p}$$

$$- 2^2 \left\{\frac{i^2}{\Pi 2} + \frac{2.i^4}{\Pi 4} + \frac{3.i^6}{\Pi 6} + \ldots + \left(\frac{i}{2} + p\right)\frac{i^{i+2p}}{\Pi(i+2p)}\right\} P_{(i+2p-2)}^{p-1}$$

$$+ 2^4 \left\{\frac{i^4}{\Pi 4} + \frac{3.i^6}{\Pi 6} + \ldots + \frac{\left(\frac{i}{2}+p\right)\left(\frac{i}{2}+p-1\right)}{1.\,2}\frac{i^{i+2p}}{\Pi(i+2p)}\right\} P_{(i+2p-4)}^{p-2}$$

— etc. . . .

$$+ \frac{i}{i+2p}\left\{i + \frac{i^3}{\Pi 3} + \frac{i^5}{\Pi 5} + \frac{i^7}{\Pi 7} + \ldots + \frac{i^{i+2p-1}}{\Pi(i+2p-1)}\right\} P_{(i+2p)}^{p}$$

$$- \frac{i.2^2}{i+2p-2}\left\{\frac{i^3}{\Pi 3} + \frac{2i^5}{\Pi 5} + \frac{3i^7}{\Pi 7} + \ldots + \left(\frac{i}{2}+p-1\right)\frac{i^{i+2p-1}}{\Pi(i+2p-1)}\right\} P_{(i+2p-2)}^{p-1}$$

$$+ \frac{i2^4}{i+2p-4}\left\{\frac{i^5}{\Pi 5} + \frac{3i^7}{\Pi 7} + \ldots + \frac{\left(\frac{i}{2}+p-1\right)\left(\frac{i}{2}+p-2\right)}{1.\,2}\frac{i^{i+2p-1}}{\Pi(i+2p-1)}\right\} P_{(i+2p-4)}^{(p-2)}$$

Dieser Ausdruck bricht ab, sobald der Index von P negativ wird. Für eine ungerade Potenz von e findet man ebenso das e^{i+2p} enthaltende Glied (welches nur bei ungeradem i vorkommt).

$$= \frac{2\sqrt{1-ee}}{i}\left(\frac{e}{2}\right)^{i+2p} \times$$

$$\left\{1 + \frac{i^2}{\Pi 2} + \frac{i^4}{\Pi 4} + \frac{i^6}{\Pi 6} + \ldots\ldots + \frac{i^{i+2p-1}}{\Pi(i+2p-1)}\right\} P^{p}_{(i+2p)}$$

$$- 2^2\left\{\frac{i^2}{\Pi 2} + \frac{2i^4}{\Pi 4} + \frac{3i^6}{\Pi 6} + \ldots + \left(\frac{i-1}{2}+p\right)\frac{i^{i+2p-1}}{\Pi(i+2p-1)}\right\} P^{(p-1)}_{(i+2p-2)}$$

$$+ 2^4\left\{\frac{i^4}{\Pi 4} + \frac{3i^6}{\Pi 6} + \ldots + \frac{\left(\frac{i-1}{2}+p\right)\left(\frac{i-3}{2}+p\right)}{1.\,2}\frac{i^{i+2p-1}}{\Pi(i+2p-1)}\right\} P^{(p-2)}_{(i+2p-4)}$$

$$- \text{etc.} \ldots\ldots$$

$$+ \frac{i}{i+2p}\left\{i + \frac{i^3}{\Pi 3} + \frac{i^5}{\Pi 5} + \frac{i^7}{\Pi 7} + \ldots + \frac{i^{i+2p}}{\Pi(i+2p)}\right\} P^{p}_{(i+2p)}$$

$$- \frac{i\,2^2}{i+2p-2}\left\{\frac{i^3}{\Pi 3} + \frac{2i^5}{\Pi 5} + \frac{3i^7}{\Pi 7} + \ldots + \left(\frac{i-1}{2}+p\right)\frac{i^{i+2p}}{\Pi(i+2p)}\right\} P^{(p-1)}_{(i+2p-2)}$$

$$+ \frac{i\,2^4}{i+2p-4}\left\{\frac{i^5}{\Pi 5} + \frac{3i^7}{\Pi 7} + \ldots + \frac{\left(\frac{i-1}{2}+p\right)\left(\frac{i-3}{2}+p\right)}{1.\,2}\frac{i^{i+2p}}{\Pi(i+2p)}\right\} P^{(p-2)}_{(i+2p-4)}$$

Ich zweifle ob sich bequemere Ausdrücke für die Coefficienten angeben lassen; wenigstens habe ich sie vergebens gesucht. Allein ungleich leichter ist die Entwickelung des Radius-Vectors nach dieser Methode. Der angeführte Ausdruck von $B^{(i)}$ gibt

$$B^{(i)} = \frac{ae}{i\pi}\int d\varepsilon \begin{cases}\cos i\varepsilon\,(i e \sin\varepsilon^2 - \frac{i^3e^3}{\Pi 3}\sin\varepsilon^4 + \frac{i^5e^5}{\Pi 5}\sin\varepsilon^6 - \ldots.) \\ - \sin i\varepsilon\,(\sin\varepsilon - \frac{i^2e^2}{\Pi 2}\sin\varepsilon^3 + \frac{i^4e^4}{\Pi 4}\sin\varepsilon^5 - \ldots.)\end{cases}$$

Die allgemeinen Glieder beider Reihen sind:

$$\frac{ae}{i\pi}\int(-1)^k\frac{i^{2k+1}\,e^{2k+1}}{\Pi(ek+1)}\sin\varepsilon^{2k+2}\cos i\varepsilon\,d\varepsilon$$

$$\frac{ae}{i\pi}\int(-1)^{k-1}\frac{i^{2k}\,e^{2k}}{\Pi\,2k}\sin\varepsilon^{2k+1}\cos i\varepsilon\,d\varepsilon$$

und hieraus die allgemeinen Glieder der Integrale

$$(-1)^{\frac{1}{2}i+k}\ a.\ 2^{-2k-1}\frac{i^{2k}\,e^{2k+2}}{\Pi(2k+1)}P^{(k-\frac{i}{2}+1)}_{(2k+2)}.$$

$$(-1)^{\frac{1}{2}i+k-\frac{3}{2}}\ a.\ 2^{-2k}\cdot\frac{i^{2k-1}\,e^{2k+1}}{\Pi(2k)}P^{(k-\frac{i}{2}+\frac{1}{2})}_{(2k+1)}$$

Das erste verschwindet für ein ungerades i, das andere für ein gerades. Setzt man daher im ersten $2k + 2 = i + 2p$ und im andern $2k + 1 = i + 2p$, so werden beide

$$(-1)^{p-1} \; a. \, 2^{-i-2p+1} \cdot \frac{i^{i+2p-2} \, e^{i+2p}}{\Pi(i+2p-1)} \, P^{p}_{(i+2p)}$$

welcher Ausdruck daher für gerade und ungerade i gilt. Man hat also, indem man diesen Ausdruck von $p = 0$ bis $p = \infty$ nimmt:

$B^{(i)} =$

$$\frac{-a.i^{i-2} \, e^{i}}{2^{i-1}.\Pi i} \Big\{ i - \frac{i+2}{1.(i+1)} \left(\frac{ie}{2}\right)^2 + \frac{i+4}{1.2.(i+1)(i+2)} \left(\frac{ie}{2}\right)^4 - \frac{i+6}{1.2.3.(i+1)(i+2)(i+3)} \left(\frac{ie}{2}\right)^6 + \text{etc.} \; . \; . \; . \Big\}$$

Der Vollständigkeit wegen bemerke ich noch, dass dieser Ausdruck nur dann stattfindet, wenn man für ein gerades i der Gleichung $2k+2 = i+2p$, und für ein ungerades i der Gleichung $2k + 1 = i + 2p$ durch ganze positive Werthe von k und p Genüge leisten kann. Dieses ist nun, selbst für das kleinste ungerade i $(=1)$ immer möglich; für das kleinste gerade i $(=0)$ aber nicht, wenn p zugleich $= 0$ ist. Man muss daher das erste Glied von $B^{(0)}$ besonders berechnen: in der That aber ist

$$B^{(0)} = \frac{a}{\pi} \int (1 - e \cos \varepsilon)^2 \, d\varepsilon = a \left(1 + \frac{1}{2} e^2\right),$$

wo doch das zweite Glied schon mit in der allgemeinen Formel enthalten ist.

So viel ich weiss hat man noch nicht das Gesetz der Coefficienten beider Entwickelungen so klar und direct angegeben, als diese Methode es ohne alle Kunst gibt. Ich würde verschiedene Anwendungen derselben Methode versuchen, wenn ich nicht vermuthete hier mit Gauss zusammenzutreffen, dessen neue Methode, die Störungen zu berechnen, wahrscheinlich auf demselben Grunde, verbunden mit dem Verfahren welches ich in der ersten Abtheilung meiner Beobachtungen benutzt habe, um die Fehler des Kreises zu bestimmen, beruht.

Ich weiss nicht, ob ich Ihnen schon geschrieben habe, dass Littrow meine Beobachtungen berechnet, um dadurch einen neuen Fundamentalkatalog zu entwerfen. Die Uebereinstimmung, die er in den Rectascensions-Beobachtungen findet, ist mir selbst überraschend, da ich noch keine Rechnung dieser Art auf meine Beobachtungen gegründet habe. Ich habe ihm nun meine Meinung über die Art geschrieben, wie die Rechnung geführt werden muss. Befolgt er diese,

so zweifle ich nicht daran, dass wir einen höchst genauen und zuverlässigen Katalog erhalten werden.

Beide Cometen habe ich, des schlechten Wetters und Mondscheins wegen, noch kein einziges Mal aufsuchen können. Ich gebe sie jetzt auf; der zweite würde hier ohnedies nicht sichtbar gewesen sein.

Meine Frau und Kinder sind wohl. Hoffentlich auch Ihre verehrte Frau Gemahlin und Frau Tochter nebst Ihren Enkeln, sowie Ihr würdiger Sohn; Allen, auch den Brüdern Kulenkamp, bitte ich mich angelegentlichst zu empfehlen.

№ 261. Olbers an Bessel. [123

Bremen, 20. Mai 1818.

Dass Sie mir Ihre unsterblichen „Fundamenta Astronomiae" zugeschrieben haben, mein theurer geliebter Bessel! hat mich sehr gerührt! Gewiss Sie hätten diesem trefflichen Werke einen viel würdigern Namen vorsetzen können, vorsetzen sollen! Aber leugnen kann ich es nicht, dieser öffentliche, bis auf die späteste Nachwelt dauernde Beweis Ihrer Freundschaft und Liebe ist mir ungemein schmeichelhaft. Nehmen Sie dafür meinen wärmsten verpflichtetsten Dank an! Das mir von Professor Encke zugeschickte Dedications-Exemplar ist sehr schön gedruckt und so prächtig gebunden, dass es auch als ein Meisterstück der Buchbinderkunst angesehen werden kann. Auch die übrigen hier bestellten Exemplare sind angekommen und vertheilt. Ich erwarte nun nur Ihren Wink, ob ich das Geld dafür nach Gotha oder unmittelbar nach Königsberg schicken soll?

Sonderbar, dass sich kein einziger Franzose unter den Subscribenten findet! Ich hatte Ihre Ankündigungen an Delambre geschickt, aber gar keine Antwort darauf erhalten. Sollte sie vielleicht nicht angekommen sein? Indessen hat doch auch Professor Pictet in der „Bibliothèque Universelle" meinen Brief an Young abdrucken lassen, und dieser Ankündigung Publicität gegeben.

Bei dem ersten flüchtigen Durchlesen dieser „Fundamenta" ist es mir aufgefallen, dass Bradley's ZD von γ Draconis g a n z g e n a u mit Pond's ZD desselben Sterns übereinstimmt, und dass doch Pond eine andere Polhöhe hat, als aus Bradley's Beobachtungen folgt. Ich setze nämlich nach Ihrer Aeusserung voraus, dass die jährliche Veränderung

dieser ZD aus Piazzi und nicht aus Pond abgeleitet ist. Uebrigens haben Sie mir vollkommen erwiesen, dass wenigstens bei der Reduction der Bradley'schen Beobachtungen keine andere Polhöhe von Greenwich gebraucht werden durfte als die von Ihnen festgesetzte.

Ich freue mich unendlich zu hören, dass Ihre Gesundheit sich so völlig wiederhergestellt hat. Aber doch, lieber Bessel, möchte ich Sie noch immer recht dringend bitten, sich zu schonen. Mich dünkt, Sie haben nun soviel gethan, dass Sie wohl einmal eine Zeitlang auf Ihren Lorbeeren ausruhen könnten. Ist die Witterung dort so wie hier, so wird für praktische Astronomie ohnehin nicht viel zu thun sein. Noch nie erlebte ich so viele trübe Tage und Nächte hintereinander. Unsere Gegend wird durch den unaufhörlichen Regen betrübt, bei dem alle Wiesen und Weiden überschwemmt sind.

Ihre Methode, die Glieder der Entwickelungsreihen einer Function nach den Sinussen und Cosinussen der vielfachen Winkel anzugeben, scheint mir von ungemein fruchtbaren Folgen zu sein.

Gauss schreibt mir, dass Nicolai die Störungen der Juno berechnet hat, und für diese eine Verminderung der Jupiter-Masse findet, da ihm die Pallas mit so grosser Wahrscheinlichkeit eine Vermehrung derselben gegeben hat. Sollte sich wirklich etwas von Wahlanziehung unter den Planeten finden? Scheint doch auch die Venus die Erde anders anzuziehen als den Mercur.

Von dem kleinen Cometen habe ich früher Abschied nehmen müssen, als ich glaubte. Seine Lichtstärke hätte sowohl in der Hypothese des eigenen, als des erborgten Lichts, noch bis zum 10. Mai immer zunehmen sollen. Allein am 27. April, den ersten Tag nach dem Mondscheine, da ich ihn wiedersah, war er ungemein lichtschwach. Ich schrieb dies zum Theil der nicht ganz reinen Luft zu. Am 1. Mai war es sehr heiter, aber der Comet noch schwerer zu sehen. Dann wurde es erst wieder am 12. Mai klar, doch nur strichweise und die Gegend wo der Comet stand, abwechselnd verdeckt und wieder helle: auch war etwas Mondschein. Doch sah ich in heitern Zwischenzeiten die Sterne bis zur 14. oder 15. Grösse in meinem Dollond: aber von dem Cometen durchaus keine Spur. Ich hatte ihn doch am 15. April bei viel stärkerm Mondscheine noch einigermassen beobachten können. Fast scheint es, als wenn der Comet unter unsern Augen sich aufgelöst hat. Freilich weiss ich wohl, dass grössere Lichtstärke nicht immer eine bessere Sichtbarkeit bedingt. Die Lichtstärke ist nämlich ein Product aus der Helligkeit in die scheinbare Grösse. Ist nun die

Helligkeit so klein, dass sie sich nicht mehr von der Helligkeit unserer Atmosphäre oder des Grundes des Himmels unterscheiden lässt, so wird der Gegenstand unsichtbar, die scheinbare Grösse mag so gross sein wie sie will. So verschwindet ja schon die ganze Milchstrasse bei mässigem Mondschein oder Dämmerung. Aber hier wurde doch die anomale Lichtschwäche des Cometen durch physische, wirkliche Veränderung desselben hervorgebracht. Denn der Abstand des Cometen von der Sonne war am 26. December 1817, wie Pond den Cometen entdeckte, und am 27. April und 1. Mai 1818 wenig verschieden, und es scheint mir fast unmöglich auch unter dem Marseiller Himmel einen so blassen Nebelfleck, wie ihn der Comet diese letzten Tage darstellte, mit einem Cometensucher zu entdecken. Ich weiss nicht, wie weit ich Ihnen schon meine Beobachtungen des Cometen mitgetheilt habe und fange deswegen vom April an.

April 1.	14u	2′	53″	300°	5′	14″	+	15°	5′	46″	
„ 3.	13	46	40	299	40	33	.	14	16	36	
„ 12.	14	19	37	297	11	36	.	10	4	41	
„ 15.	14	39	9	296	5	13	.	8	28	56	Mondschein.
„ 27.	12	35	50	289	44	52	.	0	12	10	Der Comet
„ „	14	6	35	289	41	59	+	0	8	12	sehr licht-
Mai 1.	12	55	18	286	45	19	—	3	18	55	schwach.

Neugierig bin ich, wie lange unsere Göttinger Freunde ihn mit ihrem lichtstarken Herschel'schen Teleskop haben verfolgen können. Uebrigens ist meine Vermuthung, als ob die Bahn dieses Cometen sehr stark von der Parabel abweichen möchte, durch Encke widerlegt, der die bisherigen Beobachtungen durch parabolische Elemente hinreichend genau dargestellt hat.

Burckhardt hat die Bradley'sche Beobachtung des Uranus so reducirt: 335° 50′ 21″5, fast 5″ von Ihrer Reduction verschieden. Beinahe ebensoviel fehlt er bei Reduction eines andern bei Bradley vorkommenden Sterns (des kleinen Mayer'schen Sterns, der unmittelbar auf Procyon folgt) den Flamstead 35″ oder $35^{1}/_{2}$″ auf Procyon folgen sah. Burckhardt berechnet aus Vergleichung dieser Flamstead'schen Beobachtung mit Piazzi die relative Bewegung des kleinen Sterns gegen Procyon jährlich zu 0,60. „Eben dies folge auch aus den fünf Beobachtungen von Bradley, die im Mittel für $1753^{1}/_{2}$ den Rectascensions-Unterschied zu 9′ 26″5 geben.*)"

*) Die fünf Beobachtungen der Unterschiede sind:

Gauss hat jetzt das Repsold'sche Instrument erhalten und aufgestellt: auch die Nachricht, dass Reichenbach die dort verfertigten Instrumente eingepackt und abgeschickt habe. Trübe Witterung hatte ihn bisher mit erstem noch wenig beobachten lassen.

Amtsschreiber Schröter ist jetzt in Burgdorf, zwischen Hannover und Braunschweig, definitiv angestellt und hofft dort die von seinem Vater ererbten Instrumente aufstellen zu können.

Von der letzten Sonnenfinsterniss ist hier durchaus nichts gesehen worden: es regnete unaufhörlich.

Haben Sie schon Pond's Beobachtungen über die Parallaxe der Fixsterne in den „Philosophical Transactions“ erhalten, für die ihm das Institut den Lalande'schen Preis zuerkannt hat? Ihre Resultate über die Unmerklichkeit dieser Parallaxe werden dadurch vollkommen bestätigt. Nur hätte ich gewünscht, dass Pond sowohl die Original-Beobachtungen als die gebrauchten Reductions-Elemente umständlich und genau angegeben hätte.

Nochmals meinen innigsten herzlichsten Dank, mein theurer Bessel, und zugleich meinen Glückwunsch zur endlichen Vollendung Ihres so grossen und so wichtigen Werks, das Ihnen die Astronomen des spätesten Zeitalters noch verdanken werden. Der ausgezeichnete Dienst den Sie dadurch der Sternkunde geleistet haben, muss Sie einigermassen für die ungeheure Mühe und die unendlichen Rechnungen belohnen, die die Ausarbeitung dieser „Fundamenta“ Ihnen so viele Jahre hindurch gekostet hat. Ich werde mich noch oft mit Ihnen darüber unterhalten. Jetzt lese ich es zum zweiten Mal mit mehr Bedacht und immer grösserm Vergnügen, grösserer Belehrung und steigender Bewunderung.

1753	Febr. 28.	37″66		
	März 5.	38,10		
	„ 18.	38,02		
1754	März 19.	38,08		
	Dec. 1.	38,39		
		38,05	=	9′ 30″75
relat. Beweg. in 1,27 Jahren			.	+ 0,68
				9 31,43

Meine „Fundamenta“ enthalten 9′ 31″6 aus der Reduction des Sterns 307 Mayer mittels aller beobachteten Fundamentalsterne.

(Anmerkung Bessel's.)

№ 262. **Olbers an Bessel.** [124

Bremen, 2. October 1818.

Es ist sehr lange, mein innigst geliebter Freund! dass ich nichts von Ihnen gehört habe: ich hoffe aber, dass Sie wohl sind, und nur das ganz ungewöhnlich heitere, astronomischen Beobachtungen so günstige Wetter, welches diesen ganzen Sommer ausgezeichnet hat, Ihnen zu viele Beschäftigung gegeben hat.

Da auch Herr Professor Encke meine Anfrage, wohin ich das Geld für die durch mich besorgten Subscriptionen zu schicken habe, unbeantwortet gelassen, so lege ich hier einen Wechsel ein, den Sie, glaube ich nach einer Berathung mit Kulenkamps, ohne Mühe werden einziehen können.

Dass ich nun Ihr ganz vortreffliches, unvergleichliches Werk mit Bedacht und Bewunderung durchlesen habe, brauche ich wohl nicht zu sagen. Dass es so langsam entstanden ist, bemerkt man nicht: vielmehr scheint Alles aus einem Gusse zu sein. Man muss die verschiedenen, so wichtigen Resultate für völlig scharf und sicher bestimmt halten: und man kann nur insofern noch einen kleinen Zweifel in die absolute bis auf Theile von Secunden gehende Richtigkeit einiger derselben behalten, als uns Erfahrung leider! gezeigt hat, dass kleine constante Fehler, auch der besten Instrumente, so schwer zu entdecken sind. (So findet, wie Ihnen bekannt sein wird, Gauss mit seinem Repsold die AR Polaris etwa $2^1/_2''$ in Zeit grösser wie Sie: Nicolai stimmt mehr mit Gauss: Encke hingegen mit Ihnen. Ebenso will Brinkley die Richtigkeit seiner Observationen gegen Pond nicht aufgeben.) Indessen sieht man nach allen Ihren so sorgfältigen Prüfungen und Untersuchungen kaum die Möglichkeit, dass noch solche constante Fehler von irgend einer merkbaren Grösse vorhanden sein könnten. Dies sind wahre „Fundamenta Astronomiae“, jedem Astronomen unentbehrlich, wenn er bei Sternpositionen u. s. w. die Genauigkeit erreichen will, die der jetzige Zustand der Sternkunde zu erreichen strebt.

Sind schon Exemplare nach Frankreich verlangt worden? An Laplace und Delambre haben Sie wahrscheinlich eins geschickt. Denn übrigens gönne ich es den saumseligen Franzosen, dass sie nun theurer zahlen müssen.

Des anhaltend schönen Wetters unerachtet habe ich nichts Neues am Himmel entdeckt und beobachtet, auch von keinen neuen Entdekkungen gehört.

Gauss ist jetzt im Auftrag der Regierung in Lüneburg, um die Schumacher'schen Dreiecke mit einigen Punkten des Hannöverschen Gebiets in Verbindung zu bringen, und diese künftig benutzen zu können, wenn entweder eine Triangulirung des ganzen Hannöverschen Königreichs, oder gar eine Fortsetzung der Schumacher'schen Gradmessung durch ganz Deutschland beschlossen werden sollte.

Dass Harding noch auf seine alten Tage sich mit einer Demoiselle Heidelbach verheirathet, werden Sie schon wissen.

Einem Privatbriefe eines Nichtastronomen zufolge laufen wir Gefahr unsern trefflichen Lindenau ganz für die Sternkunde zu verlieren. Man glaubt, dass er bald in das Ministerium kommen und mit der Zeit an die Spitze der Regierung gestellt werden dürfte.

Am 6. Januar dieses Jahres will ein Herr Capet Loft zu Jpswich einen kleinen scharf begrenzten etwas elliptischen Körper haben vor der Sonne vorbeigehen sehen, den er für einen Cometen hält. Die Nachricht davon ist sehr, sehr unvollständig.

Von dem Erfolg der bis zu den Shetlands-Inseln fortgesetzten englischen Gradmessung hört man eigentlich noch nichts: denn auch in Biot's Bericht ist nur von dem Resultat der bestimmten Pendellängen die Rede, das für die Abplattung Dasselbe gebe, was man aus Vergleichung der Grössen sehr voneinander entfernter Meridian-Grade und aus der Mondstheorie gezogen habe. Ich finde in diesem Biot'schen Bericht des Dr. Olynthus Gregory gar nicht erwähnt.

Unsere „Zeitschrift für Astronomie" scheint langsam hinzusterben. Noch ist mir seit dem Januar- und Februar-Stück keines wieder zu Gesicht gekommen.

Ich weiss nicht, ob ich mich schon gegen Sie, lieber Bessel, über Pond in Ansehung seiner Beobachtungen der Fixstern-Parallaxe beklagt habe. Er gibt uns die beobachteten Unterschiede der Declinationen von Sternpaaren, die nahe 180° in AR verschieden sind, nicht wie er sie beobachtete, sondern nachdem er „die gewöhnlichen Reductionen" dabei angebracht hat. Auch kein Beispiel erläutert die Art, wie er diese Reductionen berechnet hat. Hier, wo es auf Theile von Secunden ankommt, ist es doch unentbehrlich zu wissen, welche Nutations- und Aberrations-Constante, welche Präcession (denn die Sterne sind nicht genau 180° voneinander), welche eigene Bewegung

und welchen Coefficienten der Refractionsverbesserung durch die Wärme er dabei angewandt hat. Man kann, dünkt mich, nicht genug darauf dringen, dass solche Beobachtungen ganz in ihrer ursprünglichen Gestalt bekannt gemacht werden.

Heute Morgen hat mich meine Tochter, die Doctorin Focke, zum sechsten Male zum Grossvater gemacht. Mutter und Kind (das dritte Mädchen) befinden sich bisher den Umständen nach ganz wohl. Mein Sohn ist noch in Frankfurt.

№ 263. Bessel an Olbers. [138

Königsberg, 26. October 1818.

Ihren gütigen Brief vom 2. October habe ich zu empfangen das Glück gehabt. So ein langer Stillstand des Verkehrs mit Ihnen, mein lieber Olbers, muss nie wieder eintreten; ich hatte wenig Astronomisches mitzutheilen, auch benutzte ich den Sommer, soviel als möglich, um mich zu stärken und den Körper nach dem schlechten Winter wieder zu üben. Ich bin über Ihren Brief natürlich hoch erfreut, bis auf den mir übersandten Wechsel, der grösser ist als mein Guthaben bei Ihnen. Nach Ihrer Angabe hatte ich nur 60 Thaler zu Gute; mehr Exemplare erhielten Sie auch nicht; Sie haben mir also zu viel übersandt, und ich muss eine Gelegenheit suchen den Ueberschuss Ihnen wieder zuzustellen.

Ich bin ganz glücklich über Ihr gütiges Urtheil über meine „Fundamenta". Auch Gauss hat mich durch seinen Beifall, den er mir bald nach dem Empfange versicherte, beruhigt. Die königliche Societät von London hat mich aufgefordert, eine ähnliche Rechnung über spätere Greenwicher Beobachtungen zu übernehmen; sie sendet mir, um dies zu befördern, die ganze Sammlung Maskelyne'scher und Pond'scher Observationen. In gewisser Hinsicht werde ich dem Antrage wohl entsprechen; nämlich insofern die Greenwicher Beobachtungen Vergleichungspunkte für andere vorkommende Untersuchungen abgeben. Aber auf dieselbe Weise wie die Bradley'schen können die Maskelyne'schen Beobachtungen nicht bearbeitet werden; die Pond'schen eignen sich eher dazu, sind aber noch nicht reif, und werden ihren vollen, dann unschätzbaren Werth erst über einige Jahre erhalten.

Inzwischen bin ich jetzt beschäftigt einen neuen Fundamentalkatalog auf meinen eigenen Beobachtungen zu gründen, die, in Ansicht der Rectascensionen, vielleicht einen Vorzug vor andern bekannt gewordenen Beobachtungen mit Ausnahme der Dorpat'schen, verdienen. Wenigstens beschreibt mein Instrument einen grössten Kreis, wovon ich den directen Beweis habe. Ich hatte nämlich die Lage meines Zeichens durch zwei Jahrgänge Beobachtungen des Polarsterns, verbunden mit dem Nivellement der Axe, bestimmt. Dann kehrte ich die Axe um und wiederholte die Bestimmung. Beider Bestimmungen Uebereinstimmung beweist mit Evidenz, dass das Instrument, wenn es von dem Punkte des Meridians, im südlichen Horizonte, zum Pole bewegt wird, durch das Zenith geht.

Ich hatte die Hoffnung, dass Encke zum Gelingen meines neuen Katalogs bedeutend mitwirken werde; er war bereit die Seeberger Beobachtungen der Fundamentalsterne in Rechnung zu nehmen und auf diese einen auf α Aquilae gegründeten Katalog zu bauen. Dieser sollte zur Bestätigung des meinigen dienen; das Mittel aus beiden sollte durch meine Sonnenbeobachtungen orientirt werden. Da er aber wirklich zur Arbeit gekommen ist, hat er keinen Muth zu ihrer Fortsetzung behalten; theils wegen sehr geringer Anzahl der Beobachtungen, theils wegen allerlei Zweifel, die sich ihm dargeboten haben. Inzwischen ist meine Arbeit so weit fortgerückt, dass der auf α Aquilae gegründete Katalog fast fertig ist; eine ähnliche Arbeit unternehme ich nun, indem ich an den Tagen, wo α Aquilae nicht beobachtet wurde, die beobachteten Sterne auf α Canis minoris beziehe. Beide voneinander unabhängige Verzeichnisse geben dann den Unterschied des eben genannten Sternenpaares und folglich einen Katalog, allein auf α Aquilae bezogen. Mit diesem werden die Sonnenbeobachtungen berechnet und aus der Vergleichung der Zenithdistanzen der gemeinschaftliche Fehler des Katalogs ausgemittelt. Nach diesem Verfahren, welches ganz der Natur meiner Beobachtung angepasst zu sein scheint, hoffe ich Alles bis auf die äusserste Kleinigkeit genau, so zu erhalten, wie es diese Beobachtungen erfordern. Damit Sie sehen wie gross etwa die zu erwartende Sicherheit ist, habe ich für einen in Declination ziemlich verschiedenen Stern, α Lyrae, das Mittel von zehn zu zehn Beobachtungen genommen; ich bemerke dabei, dass keine einzige Beobachtung ausgeschlossen ist, und dass die Zahlen die an den Katalog in der ersten Abtheilung meiner Beobachtungen anzubringende Verbesserung bedeuten; ferner dass α Aquilae als richtig angenommen wurde.

10	B. vom	16. Nov. 13	bis	3. Juli 14	. . .	— 0″118
10	. . .	7. Juli 14	.	1. Aug. 14	. . .	— 0,044
10	. . .	8. Aug. 14	.	1. Nov. 14	. . .	— 0,167
10	. . .	2. Nov. 14	.	11. Febr. 15	. . .	— 0,078
10	. . .	12. Febr. 15	.	11. Sept. 15	. . .	— 0,090
10	. . .	13. Sept. 15	.	25. Nov. 15	. . .	— 0,139
10	. . .	7. Dec. 15	.	7. Juli 16	. . .	— 0,088
10	. . .	10. Juli 16	.	2. Sept. 16	. . .	— 0,121
10	. . .	7. Sept. 16	.	5. Dec. 16	. . .	— 0,019
10	. . .	6. Dec. 16	.	13. Juli 17	. . .	— 0,034
10	. . .	20. Juli 17	.	10. Oct. 17	. . .	— 0,139
10	. . .	4. Dec. 17	.	7. Aug. 18	. . .	— 0,127
10	. . .	21. Sept. 17	.	18. Oct. 18	. . .	— 0,189
				130 Beob.	. .	— 0,1041

Diesen Rechnungen liegt die Lindenau'sche Nutation zum Grunde; sie sind von der täglichen Aberration befreit. Hieraus folgt schon, dass das Verzeichniss für 1815 keinesweges bis auf 1″ richtig ist; andere Sterne weichen noch stärker ab. Für den Unterschied von α Lyrae und α Cygni, für welchen Struve die Verbesserung + 0″16 — 0,1. ν = + 0″167 fand, finde ich + 0″174. Es ist sehr Schade, dass Struve seine Beobachtungen hat unterbrechen müssen; jetzt aber ist er wieder einheimisch und beobachtet mit Eifer. Sobald dieser wichtige Theil meiner Vorsätze in Ordnung ist, kann der andere, die Sonnenbahn, erst mit Erfolg bearbeitet werden. Auch dazu hoffe ich zu gelangen. Sie sehen, theurer Olbers, dass ich die Hoffnung nicht aufgebe, Nutzen zu ziehen aus einer Sternwarte, die man in Deutschland kaum der Erwähnung werth achtet! Ich hoffe noch gegen Die, die die Sternwarte in schlechten Zeiten, mit Anstrengung erbauten, mein Wort zu lösen.

Meine Tafeln des Polarsterns fahren fort mit meinen Beobachtungen bis auf eine unerhebliche Kleinigkeit zu stimmen. Sie werden die Uebereinstimmung der Jahre 1814—17 aus meiner vierten Abtheilung der Beobachtungen sehen, die ich Ihnen von Leipzig zuzusenden vor acht Tagen bestellt habe. (Sie erhalten zwei Exemplare, wovon ich eins an F. Schröter zu besorgen bitte.) Dass zwischen den Rectascensionen des Polarsterns, auf verschiedenen Sternwarten, eine längere Zeit über, constante Unterschiede sein können, ist mir weit begreiflicher als der berüchtigte Unterschied der Declinationen. Wenn die Aufstellung eines Instruments thermometrisch ist, wie Lindenau einmal von der seinigen behauptete, so muss es zur Zeit der grössten täglichen Wärme und Kälte die Grenzen seiner Entfernung von dem

Pole haben; wäre es z. B. um 2 Uhr Nachmittags am weitesten östlich, so würde man die Ascension des Polarsterns zu klein finden, wenn er um diese Zeit über, zu gross, wenn er unter dem Pole durchgeht; für andere Jahreszeiten offenbar nach einem gewissen Gesetze. Da das Maximum dieses Fehlers mit dem Maximum der Aberration zusammenfällt, so ist dieses der Grund, weshalb ich den durch die Rectascensionen gefundenen Aberrationen nicht das volle Zutrauen schenke, was ich ihnen sonst zugestehen würde. Wenn man die Instrumente nicht auf eine überzeugende Weise in dieser Hinsicht prüfen kann, so wird man nie dahin gelangen, durch die Rectascensionen die wahre Aberration mit Sicherheit zu bestimmen. Ich hoffe aber eine Prüfungsmethode, die ich im Sinne habe, ausführen zu können. Von der Existenz der Göttinger Sternwarte weiss ich, ausser der ersten Nachricht, die ich Gauss verdanke, nur das was mir Encke schreibt: nämlich die Uranus-Opposition und einige Beobachtungen des Polarsterns vom Juni. Diese wenigstens weichen von meinen Tafeln nicht 2 bis 3″ ab. Es ist Schade, dass diese Mittheilungen jetzt, da die Zeitschrift aufgehört hat, so langsam und unvollständig sind. Ich glaube aber gewiss, dass die Rectascensionen nie solche Controverse herbeiführen werden als die Declinationen. Auch die Differenz die Nicolai einmal, über die Rectascension eines kleinen mit Ihrem Cometen verglichenen Sterns, mit mir hatte, hat sich später zu meinem Vortheil erklärt; Encke hat nämlich gefunden, dass der ganze Fehler in der unrichtigen AR von α Persei lag, den Nicolai verglichen hatte. Ich habe eine Reihe von Beobachtungen über die Neigung des Saturn-Ringes gemacht. Mein kleines Aequatorial wurde dazu auf sechs Stunden gestellt, und nun die Polaraxe so lange geneigt, bis ein sehr feiner Faden in einem achtzig Mal vergrössernden Oculare dem grossen Durchmesser des Ringes parallel war. Die Neigung der Polaraxe gegen die Verticale gab also unmittelbar die Neigung des auf den Declinationskreis des Instruments senkrechten, durch den Saturn gelegten grössten Kreises gegen den Horizont plus dem Fehler in der Stellung des Fadens; daraus berechnete ich den Winkel mit dem Declinationskreise. Diesen Beobachtungen ist der Umstand günstig, dass Saturn jetzt in seiner täglichen Bewegung nur 5 bis 6° von der Richtung des Ringes abweicht, sodass er sehr langsam durch den Faden geht. Bis jetzt habe ich diese Beobachtungen an 22 Tagen wiederholt, und sie eben berechnet, um Ihnen das Resultat vollständig mittheilen zu können; ich habe dabei den Knoten auf der Bahn als bekannt angenommen,

der in der That als unabhängig von der Neigung, direct durch die Beobachtungen bestimmt, betrachtet werden kann. Die Rechnung wird dadurch schwieriger; allein es ist mir gelungen, die Formeln so auffallend zusammenzuziehen, dass sie mit sehr geringer Mühe ausgeführt werden kann. Im Mittel habe ich bis jetzt 26° 57′ 9″ mit einem wahrscheinlichen Fehler von etwa 4 bis 5′; früher fand ich durch das Heliometer 27° 12′ 4″. Diese Bestätigung war mir angenehm; Encke hat von seiner Seite eine andere erhalten, indem er mit dem Frauenhofer'schen Heliometer dieselbe grosse Axe des Ringes herausbringt, die das meinige ergab. Argelander, ein guter Schüler von mir, hat jetzt den Katalog der Sterne fertig, die in den „Fundamentis“ als hier beobachtet vorkommen. Diese Sterne sind, sowie die Flamstead'schen, gewissermassen classisch; der Katalog scheint äusserst genau zu sein, indem er auf häufigen Beobachtungen, die mit der grössten Sorgfalt berechnet wurden, beruht. Leider verliere ich Hagen, der eine Neigung zum Wasserbau hat, die ich, so gern ich ihn auch zum Astronomen machte, keinesweges zu überwinden oder zu bekämpfen Lust habe. Er wird ein ausgezeichneter Mann werden.

Die Beobachtungen Pond's über die Parallaxe, wovon Sie reden, sind mir noch gänzlich unbekannt. Ueber Harding's Entschluss habe ich mich sehr gefreut, indem ich dieser treuen Seele alles Glück wünsche.

Welch eine herrliche Ansicht hat Gauss wieder dem Probleme von den Säcularveränderungen abgewonnen! Alles gestaltet sich neu unter seinen Händen; allein wenn man seine Schriften liest, begreift man bei vielen Dingen nicht, warum nicht Andere dieselben Ideen gehabt haben. Das soll aber gerade das Kennzeichen des wahren Genies sein, die natürlichsten Ansichten nicht zu übersehen! Dass Gauss wenigstens ein göttliches Genie besitzt, ist mir klar genug.

Meinen herzlichsten Glückwunsch zu der neu geborenen Enkelin! Auch Herrn Dr. und Frau Doctorin Focke bitte ich meine Theilnahme zu bezeugen.

Sie fragen mich, ob ich Laplace und Delambre Exemplare der „Fundamenta“ gesandt habe. Dies ist nicht geschehen, allein ich habe eins an das Institut geschickt, sowie ich es auch mit den Beobachtungen zu halten pflege. Ob es angekommen ist, weiss ich nicht.

Königsberg, 23. December 1818.

Ihre häufige Anzeige neuer Cometen kann ich auch endlich einmal erwiedern. Gestern Abend fand ich nämlich einen mit blossen Augen unsichtbaren, allein in meinem Sucher hell genug erscheinenden Cometen. Nach einer mislungenen Beobachtung am Kreis-Mikrometer bestimmte ich seinen Ort mit dem Heliometer, so genau es die Kernlosigkeit desselben erlaubte. Später machte ich noch einige ähnliche Beobachtungen, die ich aber für weniger genau halte. Endlich erhielt ich acht Durchgänge am Kreis-Mikrometer, die für die AR nur eine sehr geringe Unsicherheit und für die Declination eine gleichfalls nicht bedeutende übrig lassen:

Decl. 22.	7u 6′ 51″	303° 1′ 21″7	36° 48′ 20″2
„ „	7 53 35	303 10 14 ,7	36 48 29 ,8
„ „	10 21 47	303 37 29 ,1	36 51 0,3

Ich hoffte heute Morgen die Bewegung genauer zu bestimmen, doch verhinderten es die Wolken, die auch heute Abend den Himmel bedecken. Aus meinen drei Beobachtungen folgt indessen, dass der Comet sich täglich etwa $4^1/_2{}^0$ nach Osten und $^1/_3{}^0$ nach Norden bewegt. Wenn ihn seine Lichtschwäche nicht unsichtbar macht, so muss er noch lange sichtbar bleiben. Ich bedaure, dass er zu einer so ungünstigen Jahreszeit erscheint, die, wenigstens hier, äusserst wenige helle Nächte liefert. Sie werden wohl die Güte haben seine Existenz, etwa durch die Hamburger Zeitungen, bekannt zu machen; an Gauss und Encke schreibe ich selbst. Was Sie an Beobachtungen erhalten, wird mir angenehm sein, indem ich die Bahn durch einen meiner Schüler berechnen lassen werde.

Bald werde ich Ihnen mein neues Sternverzeichniss mittheilen können; der grösste Theil der Arbeit ist bereits vollendet.

Struve hat mir eine schöne Reihe von Polarstern-Beobachtungen geschickt: es sind ihrer 25, zur Zeit des positiven Maximums der Aberration gemacht. Sie stimmen ganz vortrefflich untereinander und geben den Fehler meiner neuen Tafeln = + 0″21. Meine eigenen Beobachtungen gaben, wie Sie aus der vierten Abtheilung gesehen haben werden,

für 1814	— 0″05	— 2,5i
1815	— 0 ,04	+ 3,8i
1816	— 0 ,31	+10,0i
1817	— 0 ,40	+15,6i

Struve's Beobachtungen scheinen daher einer Vermehrung der Aberration von $1/4''$ günstig zu sein. Zugleich habe ich bemerkt, dass Gauss seine Beobachtungen mit meinen ältern Tafeln verglichen haben muss, die die alte Nutation enthalten und deshalb jetzt immer fehlerhafter werden. Dies konnte ich nicht vermuthen, da ich Gauss auf sein Verlangen eine Abschrift meiner neuen Tafeln mittheilte. Nach diesen neuen Tafeln wird der Fehler etwa — 0″9 sein, zur Zeit der verschwindenden Aberration. Dies stimmt also nahe genug mit meinen Beobachtungen und vernichtet daher den Grund der Behauptung, dass auch in den Rectascensionen constante Fehler sein sollen. Doch können diese, nach meiner Meinung, sehr wohl stattfinden, wenn die Aufstellung eines Instruments thermometrisch ist; nur wenn die Beobachtungen ganze Jahre lang fortgesetzt werden, müssen die Fehler sich vernichten. Ob solche Fehler vorhanden sind, kann man mit Sicherheit nur durch die Beobachtung zweier Sterne erfahren, die 6 oder 18 Stunden voneinander entfernt sind. Solange man dieses Prüfungsmittel nicht anwendet, muss man den aus den Rectascensionen abgeleiteten Aberrationen mistrauen, wie ich Ihnen neulich schon geschrieben zu haben glaube. Struve's Beobachtungen machen diese Prüfung oft möglich; ich habe nichts darin bemerkt, was auf die Existenz dieses Fehlers in Dorpat deutet.

Ich habe meine letzte Sommersonnenwende reducirt und wieder die alte Uebereinstimmung gefunden. Meine neun Sonnenwenden, auf 1815 reducirt, geben folgende Schiefen:

	Sommer	Winter
1814 . . .	47″41 . . .	47″34
1815 . . .	47,18 . . .	47,75
1816 . . .	47,64 . . .	47,59
1817 . . .	47,43 . . .	48,02
1818 . . .	47,34 . . .	. . .

Diese Uebereinstimmung beweist eine Unwandelbarkeit des Instruments, die ohne häufige Beispiele ist.

Sie haben mich daran erinnert, dass ich die bei den Mittagsfernrohrbeobachtungen gebrauchten Bezeichnungen jedesmal erklären soll; ich habe vergessen darauf zu antworten. Ich habe diese Erklärung nicht für so nöthig gehalten, da ich das Resultat der Correctionen m, n, c jedesmal für die einzelnen Sterne angegeben habe, sodass man durch Addition der Zahlen der beiden letzten Columnen immer die wahre Culminationszeit erhält, ohne selbst m, n, c noch benutzen zu dürfen.

Lindenau's letzter Brief gibt mir wenig Hoffnung zu seiner Rückkehr zur Astronomie. Er ist mit sich selbst mehr entzweit als ich glaubte; allein die Schwierigkeiten, die sich seiner freien Wahl entgegensetzten, sind bedeutend. Es ist sehr zu bedauern, dass wir diesen Mittelpunkt verlieren. Wenn man bedenkt, wie viel Zach, ohne selbst grossen wissenschaftlichen Werth zu besitzen, gewirkt hat, so muss man sehr beklagen, dass jetzt kein Mann vorhanden ist, der ähnliche Eigenschaften vereinigte: Ansehen, Thätigkeit und den Willen alles Gute anzuerkennen und alle Kräfte für die Wissenschaft in Anspruch zu nehmen. Die goldene Zeit der Astronomie in Deutschland ist vorüber! Einzelne werden noch sein, die die Wissenschaft auf eine ausgezeichnete Weise treiben; allein die Anzahl wird immer geringer werden und wir werden bald keine Spur von Verbindung und gegenseitigem Zusammenwirken mehr finden.

№ 265. Olbers an Bessel. [125

Bremen, 8. Januar 1819.

Ich wünsche Ihnen von Herzen Glück, mein theuerster geliebtester Freund! zu dem neuentdeckten Cometen, und danke Ihnen recht sehr, dass Sie mich so schleunig von dieser Entdeckung benachrichtigt haben. Ich werde ihn indessen schwerlich sehen. Ihr Brief hat mich krank angetroffen: noch wechsele ich nur den Ruhestuhl mit dem Bette und darf mich der freien Luft nicht aussetzen, obgleich es besser mit mir zu werden scheint. Auch die andern beiden von Pons am Ende des November im Pegasus und der Hydra entdeckten Cometen habe ich nicht gesehen. Die Nachricht davon erhielt ich durch die Pariser Blätter früh genug: aber der traurige Ihnen gewiss schon bekannte Verlust, den ich am 8. October des vorigen Jahrs durch den Tod meiner einzigen so heiss geliebten Tochter, der Doctorin Focke erlitten habe, hat mir alle Kraft und Lust zu solchen Beschäftigungen genommen. Dieses theure, mir ewig theure Wesen, starb in ihrem sechsten Wochenbette nach einer sehr leichten Entbindung am achten Tage an einer seltenen aber fürchterlichen Krankheit, einer Herz-Entzündung, der Carditis Polyposa oder Exsudatoria: und mit ihr ist mein bisher so grosses häusliches Glück, und alle meine Lebensfreude dahin! Wehe thun kann mir das Schicksal noch, sehr wehe thun: denn ich habe noch einen Sohn und Enkel, Ersatz geben nie wieder. Ich schäme mich, noch nicht mehr Herr über mich selbst

werden zu können: aber noch immer brachte ich bisher in einer dumpfen Spannung zu, in der ich nur in den unumgänglich nothwendigen Berufsgeschäften eine gezwungene Zerstreuung fand. Wenn ich wiederhergestellt sein und werden sollte, wie ich es bald zu sein glaube, will ich versuchen auch astronomischen Beschäftigungen wieder Geschmack abzugewinnen, und ich habe jetzt schon während meiner Reconvalescenz einen kleinen Anfang damit gemacht.

Den im Pegasus am 26. November von Pons entdeckten Cometen hat auch Harding in Göttingen am 25. December aufgefunden. Hier die mir bekannt gewordenen Positionen, wenn Sie diese vielleicht noch nicht erhalten haben sollten.

Marseille

Nov. 27.	8u 46′ MZ .	AR 332° 22′	Decl. Bor.	8° 2′
28.	8 0 . . .	332 2	. . . .	7 48

Göttingen

Dec. 25.	6u 39′ 45″ MZ .	325° 33′ 30″ .	2° 14′ 49″	Bor.
26.	5 28 32 . . .	325 17 0 .	2 0 31	. .
27.	6 7 0 . . .	324 59 15 .	1 45 55	. .

So sehr Ihr eigener Comet Sie auch beschäftigen mag, so werden Sie doch auch diesen wahrscheinlich gesehen und beobachtet haben: denn ich glaube, dieser muss gegen Mitte des Januar ziemlich gross und augenfällig werden. Länge und Dimension seiner Bahn dürften einige Aehnlichkeit mit der des Cometen von 1795 haben oder 1805. Den andern in der Hydra entdeckten Cometen

Nov. 30.	179° 36′	Decl. 29° 17′	Aust.
Dec. 1.	180 39	. . 28 47	. .

hat man weder in Göttingen, noch in Mannheim auffinden können, obgleich er nach Blanpain's Bericht grösser und heller als der im Pegasus war und die Franzosen vermutheten, man werde ihn mit blossen Augen erblicken können. Es scheint mir ganz unmöglich, dass dieser letzte Comet mit dem Ihrigen identisch sein könne. Bis zum 31. December, bis dahin habe ich den „Moniteur“ gelesen, war von Ihrem Cometen keine Nachricht aus Marseille u. s. w. darin enthalten. Es scheint also, dass er dem sonst so aufmerksamen Pons entgangen ist.

Ich habe Ihre Entdeckung gleich in die hiesige Zeitung setzen lassen, aus der sie sich in andere verbreiten wird. Der „Hamburgische Correspondent“ hatte schon im Allgemeinen, dass in Königsberg ein Comet im Schwan entdeckt sei.

Das vierte Heft Ihrer astronomischen Beobachtungen, ein neuer Beweis Ihrer bewunderungswürdigen Thätigkeit und unnachahmlichen Genauigkeit, ist erst vor fünf Tagen, während meiner Krankheit, angekommen. Ich danke herzlich für dieses neue, so gütige und interessante Geschenk. Das eine Exemplar werde ich gelegentlich an Schröter befördern. Ihre Sonnenwenden stimmen wirklich zum Erstaunen überein. Höchst neugierig bin ich, was Gauss über die AR des Polaris finden wird, wenn er nun mit zwei Passage-Instrumenten beobachten wird. Eine Vermehrung der Aberrations-Constante von $^1/_4''$ wird sich auch wohl mit den Jupiters-Trabanten-Beobachtungen vereinigen lassen.

Ich habe einen kleinen literarischen Fund gemacht, nämlich der Beobachtungen, die der Ritter Dangos über seinen sogenannten zweiten Cometen von 1784 gemacht haben will, und die man mit dem Brande der Sternwarte zu Malta für unwiederbringlich verloren hielt. Burckhardt hat sich bekanntlich viel mit diesem Cometen beschäftigt, um aus den zwei, bisher allein bekannten Beobachtungen von Dangos die Bahn dieses Cometen zu errathen. Ich habe diese Beobachtungen an Burckhardt geschickt. Soviel ist gewiss, dass Dangos die Unverschämtheit hatte, Elemente dieses Cometen zu erdichten. Denn sie lassen sich keinesweges mit den Beobachtungen in irgend eine Uebereinstimmung bringen. Sehen Sie hier Dangos' angebliche Elemente, und diejenigen, die ich mit verbessertem M aus den Beobachtungen vom 15., 22. und 29. April erhalten habe.

1784	Dangos.	Ich.
Zeit des Perihels	April 9. 21ᵘ 16′ 46″	März 11. 16ᵘ 45′ 46″ MZ zu Paris
☊	2ˢ 26 52 9	. . 2. 0 32 23
Incl.	47 55 10	. . . 25 32 46
Long. Perih. . . .	10. 28 54 57	. . 5. 2 31 32
Long. Dist. Perih. . .	9,813260	 9,835558
Beweg. . . .	rückläufig.	rechtläufig.

Berechnet man aber wieder aus meinen Elementen die Länge und Breite in der mittlern Beobachtung, so ist der Fehler der Länge + 22′, der Breite + $1^1/_2$′. Mit einer Parabel lassen sich also die Beobachtungen von Dangos nicht vereinigen, wenigstens nicht ohne dass Fehler von 6 bis 7 Minuten zurückbleiben. Fast möchte ich glauben, dass auch die Beobachtungen erdichtet sind.

Das Schreiben fängt an mir sauer zu werden. Entschuldigen Sie, mein geliebter Bessel, das Verwirrte, vielleicht Unzusammenhängende dieses Briefs, und erfreuen Sie mich bald, recht bald mit einigen Zeilen und weitern Nachrichten von dem Cometen.

№ 266. **Bessel an Olbers.** [140

Königsberg, 14. Januar 1819.

Die Mittheilung, die ich Ihnen, mein verehrtester Olbers, heute über den am 22. December entdeckten Cometen mache, hätte ich Ihnen früher machen können. Allein ich glaubte sie unnütz, indem ich voraussetzte, dass Sie von Frankreich aus, wo der Comet den ganzen December über beobachtet sein muss, von allem Nöthigen unterrichtet sein müssten. Ob diese Voraussetzung recht oder unrecht ist, weiss ich zwar nicht, allein Encke und Lindenau sind nach ihren heute empfangenen Briefen noch im Dunkeln über die Identität meines Cometen und des zweiten von Pons entdeckten. Daher werden Sie den heutigen Brief, selbst wenn er überflüssig sein sollte, entschuldigen.

Meine Beobachtungen sind folgende:

Dec.	22.	7ᵘ	6′	51″	303°	1′	21″7	36°	48′	20″2
„	„	7	53	35	303	10	14,7	36	48	29,8
„	„	10	21	47	303	37	29,1	36	51	0,3:
„	24.	18	22	50	311	56	29,1:	.	.	. . .
„	25.	6	22	20	313	17	17,2	37	7	53,1
„	26.	6	4	56	315	38	48,2	37	4	1,2
„	„	10	33	0	316	3	18,1	37	23	5,2
„	27.	6	55	0	317	39	48,8	36	58	45,6
„	28.	6	0	22	319	24	50,7:	36	53	31,6:
Jan.	1.	11	11	4	324	39	12,3	36	22	34,2::
„	2.	6	5	6	325	22	3,4	36	15	54,3

Auf die Beobachtungen vom 22., 25. und 27. hatte Hagen eine Bahn gegründet, die ich am 3. Januar an die längere Reihe anschloss: diese hat folgende Elemente:

Durchgangszeit . . .	Dec. 4,0968 Paris
Aufsteigender Knoten . .	90° 7′ 29″
Neigung	117 19 10
Abst. des Perih. vom Knoten	347 0 24
Log. des kürzesten Abst.	9,928324
Log. der tägl. Beweg. .	0,067642.

Diese Elemente, die meine äussern Beobachtungen genau, und die vom 27. December bis auf eine halbe Minute darstellen, entfernen sich von den drei ersten Marseiller Beobachtungen etwa einen Grad. Allein der durchlaufene Bogen ist ausserordentlich gross; für die folgenden Beobachtungen wird der Fehler klein sein.

Es ist doch herrlich, dass Pons alle Cometen entdeckt und uns dadurch versichert, dass so leicht keiner ungesehen vorbeigeht.

Den zweiten Cometen habe ich noch nicht gesehen, indem wir seit dem 2. Januar immer trübes Wetter haben, und die Anzeige weit später hier einlief.

Mich verlangt sehr nach einer Nachricht von Ihnen, vorzüglich über Ihr Wohl.

Morgen vor einem Jahr war mein Unglückstag! Dies Mal scheint er besser zu werden.

№ 267. Olbers an Bessel. [126

Bremen, 31. März 1819.

Herzlich danke ich Ihnen, mein geliebter Bessel, für die fernern Nachrichten von den Beobachtungen Ihres Cometen bis zum 2. Januar. Wie lange ihn die Göttinger mit ihrem gerade zu diesen Beobachtungen so schicklichen zehnfüssigen Herschel'schen Teleskop noch haben verfolgen können, werden Sie von ihnen selbst oder aus den Göttinger Zeitungen wissen. Ich bemerke nur noch, dass die zwei oder vielmehr drei Beobachtungen aus Marseille wirkliche Beobachtungen von Blanpain, nicht blos Schätzungen von Pons sind.

Der andere Comet im Pegasus, den Sie wahrscheinlich auch beobachtet haben, hat natürlich durch die Resultate der Berechnungen von Encke mein grösstes Interesse erregt. Schon gleich meine ich, schrieb ich Ihnen, dass die Elemente seiner Bahn mit denen der Cometen von 1795 und 1805 wahrscheinlich Aehnlichkeit haben würden: aber das konnte ich freilich nicht vermuthen, dass er höchst wahrscheinlich mit letzterm gar ein und derselbe sei. Wenn sich das wirklich bestätigen sollte, so halte ich diesen Cometen unbedenklich für die merkwürdigste Entdeckung des neunzehnten Jahrhunderts, selbst vielleicht merkwürdiger als die der Asteroiden, mit denen er dann wahrscheinlich nahe verwandt sein wird. Nur muss dann die Umlaufszeit wohl etwas grösser sein, als Professor Encke sie vorläufig gefunden hat, (statt 3 Jahr 7 Monate, etwa 4 Jahr 5 Monate) nicht sowohl wegen der Zwischenzeit 1819 Januar 27. — 1805 November 18., als weil sonst der Comet dem Jupiter nicht nahe genug kommt, um die grossen Aenderungen zu bewirken, die zwischen beiden Bahnen stattfinden. Nimmt man diese Umlaufszeit an, so ist der Comet 1808 lange in beträchtlicher Nähe des Jupiter gewesen, und es lässt sich dann auch ziemlich erklären, warum wir ihn 1810 und 1814 nicht wiedergesehen haben. Ich bin höchst neugierig auf die fernern Ver-

handlungen über diesen Cometen, und bedaure sehr, dass ich ihn nicht selbst gesehen habe.

Ich weiss nicht, ob ich Ihnen für den vierten Band Ihrer trefflichen Beobachtungen schon meinen verpflichtetsten Dank abgestattet habe. Ueber Ihre unsterblichen „Fundamenta" hat Delambre dem französischen Institut Bericht erstattet. Wie viele Exemplare mögen wohl nach Frankreich gekommen sein?

Haben Sie gar kein Project, lieber Bessel, dies Jahr einmal Ihre deutschen Freunde zu besuchen? Mich verlangt recht sehnlich Sie wieder zu umarmen. Vielleicht hätten Sie in München Geschäfte zu besorgen, und könnten dann über Göttingen zu mir kommen? Bedenken Sie, dass Ihr Freund immer älter und schwächer wird und in der That einiger Erheiterung sehr, sehr bedürftig ist.

Im „Berliner Jahrbuch" haben Sie der analytischen Auflösung des Problems aus zwei Alignements den Ort eines Gestirns zu berechnen, mit bewunderungswürdigem Scharfsinn eine weit grössere Bequemlichkeit gegeben als Delambre. Letzterer musste 31 Logarithmen aufsuchen, da Sie nur zweiundzwanzigmal die Tafeln aufzuschlagen nöthig haben. Aber doch möchte ich diesmal die astronomisch-trigonometrische Auflösung selbst gegen Ihre mächtige Analyse und gegen Herrn Delambre, der sonst immer für erstere und gegen letztere so parteiisch ist, in Schutz nehmen. Sehen Sie hier meine Formeln, wobei ich durchaus Ihre Buchstaben beibehalte, wenn ich nicht etwas Eigenthümliches zu bezeichnen habe. Zuerst suche ich die Durchschnittspunkte der beiden grössten Kreise mit der Ekliptik N, N' (oder dem Aequator) durch die bekannten Formeln:

$$\tang\left(\omega + \frac{a'-a}{2}\right) = \tang\frac{a'-a}{2}\,\frac{\sin(b'+b)}{\sin(b'-b)}$$

$$\tang\left(\omega' + \frac{\alpha'-\alpha}{2}\right) = \tang\frac{\alpha'-\alpha}{2}\,\frac{\sin(\beta'+\beta)}{\sin(\beta'-\beta)}$$

und es ist $N = a - \omega$

$N' = \alpha - \omega'$.

Ferner die Neigung dieser beiden grössten Kreise gegen die Ekliptik

$$\tang\eta = \frac{\tang b}{\sin\omega}$$

$$\tang\delta = \frac{\tang\beta}{\sin\omega'}.$$

Setze ich nun der Kürze wegen $N'-N = 2E$ und nehme

$$\tang x = \tang E \frac{\sin(\vartheta + \eta)}{\sin(\vartheta - \eta)}$$

so ist

$$A = N + E + x = N' - E + x$$

und endlich

$$\tang B = \tang \eta \sin(E + x) = \tang \vartheta \sin(E - x)$$

Hier braucht man, wenn man sich mit dem Nothwendigen ohne Verification begnügt, nur 20 verschiedene Logarithmen, und überhaupt nur 21 hinzuschreiben. Dann hat diese Methode vor der analytischen noch wohl den oft von Delambre so sehr negirten Vorzug, dass man sie immer gleich wieder finden kann, wenn man sie etwa vergessen haben sollte, da sie nur lauter allgemein bekannte Formeln gebraucht, und dass man die Bedeutung jeder Grösse kennt, welches bei Ihren Hülfsgrössen oft nicht so leicht ist; man wird es wenigstens wohl nicht so leicht einsehen, dass Ihr

$$n \sin v = \tang \eta \qquad h = N + 90^\circ$$
$$n \cos v = \tang \vartheta \qquad h' = N' + 90^\circ$$

und Ihr w, w', $(A - \frac{h+h'}{2})$ mit meinem $\omega + \frac{a'-a}{2}$, $\omega' + \frac{\alpha'-\alpha}{2}$, x, oder ihren Complementen einerlei ist.

Verzeihen Sie die Weitläufigkeit dieser geringfügigen Bemerkung. Die Aufgabe ist mir deswegen interessant, weil ich sie sehr oft bei ältern Cometen zu berechnen gehabt habe. Es wäre zu wünschen, dass die ältern Astronomen vor Tycho's Zeiten, wenn sie nicht mit dem Radius Distanzen massen, bei ihren Cometenbeobachtungen lieber diese Alignements, als ihre mit schlechten Werkzeugen gemessenen Azimuths und Höhen angegeben hätten, die oft ungeheure Fehler in den Ortsbestimmungen geben. Haben Sie von dem Problem aus den Distanzen von zwei Sternen den Ort eines Gestirns zu bestimmen keine kürzere analytische Auflösung gefunden, als sie die gewöhnliche Trigonometrie gibt? Ich habe mich vergebens darum bemüht: aber Burckhardt's indirecte Auflösung ziemlich bequem gefunden. Dass Bouvard unter Lemonnier's Beobachtungen noch neun, also in allem zwölf Beobachtungen des Uranus gefunden hat, werden Sie schon wissen. In der neuesten Conn. d. T. erklärt Burckhardt das Entstehen der mehrsten von Ihnen als von Bradley nur einmal beobachtet und nicht mehr am Himmel zu finden angegebenen Sterne.

N. S. Eben erhalte ich von Encke seine elliptischen Elemente für den Cometen von 1805, die er Ihnen ohne Zweifel auch mitge-

theilt haben wird, die ich aber doch zum Ueberfluss nebst denen des Cometen von 1819 hersetze.

	1805.	1819.
	Mittl. Pariser Zeit.	Mittl. Pariser Zeit.
Zeit der Sonnennähe	1805 Nov. 21,12778	1819 Jan. 27,11085
Länge des Perihels	155° 42′ 48″	156° 14′ 8″
☊	335 42 49	334 18 8
Inclination	13 46 34	13 42 30
Log. Dist. Perih.	9,5375506	9,5257869
Excentricität	0,86044746	0,8567776
Log. d. halben gr. Axe	0,3928129	0,3697758.

Diese Uebereinstimmung ist so gross, dass über die Identität beider Cometen fast kein Zweifel mehr bleiben kann. Auch fällt nun mein Grund weg, warum ich die Umlaufszeit für beträchtlich grösser hielt, als Encke's, freilich noch immer erst vorläufige Rechnungen sie für diese Cometen gegeben haben. Denn nun ist keine so grosse Einwirkung des Jupiter nöthig, da sich, wie es scheint, die Elemente nur sehr wenig geändert haben. Merkwürdig ist es noch, dass eine Cometenbahn gewissermassen gleich sehr unbestimmt wird, sobald man die parabolische Hypothese verlässt: ein Umstand, auf den zuerst Gauss bei dem zweiten Cometen von 1805 aufmerksam machte. Mich dünkt, dies verdiente noch einmal eine nähere Untersuchung: der Grad dieser Unbestimmtheit hängt nicht blos von der Dauer der Sichtbarkeit und der Grösse des wahrscheinlichen Fehlers jeder Beobachtung ab, sondern scheint auch von Inclination u. s. w. modificirt zu werden.

№ 268. Bessel an Olbers. [141

Königsberg, 3. April 1819.

Ich habe so lange Ihnen nicht geschrieben, weil ich mich unfähig fühlte Ihren letzten Brief zu beantworten. Alles was er enthielt war mir neu. Ich wünschte sehr Ihnen irgend etwas Astronomisches mitzutheilen, was Sie vielleicht auf ein paar Augenblicke beschäftigen könnte.

Ich habe Ihnen schon geschrieben, dass ich beschäftigt war einen neuen Fundamentalkatalog zu entwerfen; diese Arbeit ist beendigt und hat sehr auffallende Resultate gegeben, die die genaue Darlegung der

Gründe für die Sicherheit der Bestimmung nothwendig machen. Meine Tafeln in der Einleitung meiner ersten Abtheilung sind gegenwärtig 4 bis 5″ hinter der Wahrheit zurück, wovon 1″ auf die Nutation und das Uebrige auf die mittlern Oerter der Sterne fällt. Ich werde Ihnen zuerst das anführen, was sich auf meine Bestimmung selbst bezieht; dann das, was die Zweifel die man aus der starken Abweichung hernehmen könnte, meiner Meinung nach entkräftet. Bei dieser Untersuchung kommt es nur auf die Unveränderlichkeit des Kreises, nicht auf die Richtigkeit desselben an; jene aber lässt sich unabhängig von fremden Beobachtungen darthun, theils aus der Wiederholung der Prüfung der Theilungsfehler, theils, und für unsere gegenwärtige Absicht noch sicherer aus den zehn Sonnenwenden, die ich bis jetzt beobachtet habe. Diese mit der neuen Nutation (Fund. Astr. P. 128) und i = — 0,069541 berechnet, geben für 1815:

1814	S .	23° 27′ 47″19
	W	47 ,22
1815	S	47 ,13
	W	47 ,81
1816	S	47 ,79
	W	47 ,85
1817	S	47 ,82
	W	48 ,50
1818	S	47 ,98
	W	46 ,32
		23° 27′ 47″56

Den wahrscheinlichen Fehler einer Sonnenbeobachtung, d. h. einer vollständigen, finde ich = 1″4926, welche Bestimmung die Unregelmässigkeit der Theilungen etc. mit einschliesst. Sowohl in Beziehung auf Beständigkeit, als auf Genauigkeit im Einzelnen, scheint der Kreis daher ein zu dieser Untersuchung vorzüglich geeignetes Instrument zu sein.

Das Mittagsfernrohr gibt den Unterschied zweier Sterne, selbst in den ungünstigsten Verbindungen der Fundamentalsterne (also mit Einschluss des Fehlers der Aufstellung und der Uhr) = 0″1446 Zeit, durch tausend Beobachtungen. In dieser Beziehung kommt also ein Instrument von dieser Grösse dem Bradley'schen gleich. Allein vorzüglich wichtig war die Untersuchung, ob von einem Fehler, dem ähnlich, den Pond bei seinen Instrumenten bemerkte, hier ein beständiger Einfluss zu erwarten war. Ich habe aber

1) das Instrument seit zwei Jahren umgelegt, und umgekehrt durch die Axe gesteckt, wodurch der Fehler zum Theil aufgehoben sein muss;

2) habe ich aus den Beobachtungen untersucht, wie viel der mittlere Faden vom Pole entfernt ist, wenn das Instrument berichtigt ist und nach dem Zeichen zeigt. In der frühern Lage habe ich 0″69 westlich (in Bogentheilen) und in der spätern 1″77 gleichfalls westlich

gefunden; ohne jedoch diese Zahlen als sehr sicher verbürgen zu können, indem sie von der schwierigen Berichtigung des Instruments in Beziehung auf den Horizont abhängen, wovon namentlich die der Collimation und des Azimuths nicht mit grosser Genauigkeit erlangt werden können. Nimmt man die angeführten Zahlen als wahr an, so ist das Zeichen 1″8 östlich vom Meridian, und das Maximum der Biegung ist 0″66 (bei Pond war es an 9″);

3) hat die Biegung, wenn sie dem mittlern Faden eine Entfernung vom Meridiane oder einem andern Verticalkreise gibt, welche die Form a cosz + b sinz hat, gar keinen Einfluss auf die Geradenaufsteigungen, vorausgesetzt dass man das Instrument durch astronomische Beobachtungen berichtigt.

Alles Dies zusammengenommen, muss man wohl zugeben dass die Furcht vor beständigen Fehlern, insofern sie aus dieser Ursache entstehen, keinen erheblichen Grund hat. Inzwischen wären einige Bestätigungen der Richtigkeit der durch das Instrument gegebenen Rectascensionsunterschiede mir höchst erwünscht. Ich fand nämlich den Unterschied der AR von α Aquilae und α Aurigae aus 173 obern Culminationen = 9u 21′ 16″982; aus 54 untern = 9u 21′ 17″002; ferner

α Aurigae	— α Lyrae	13u 27′ 38″208;	Struve 38″226
α Lyrae	— α Cygni	2 4 27,137;	. . 27,127

wobei noch zu bemerken ist, dass Struve's Bestimmungen auf wenige Beobachtungen gegründet und deshalb in den kleinen Theilen unsicher sind.

Was ich Ihnen bis jetzt geschrieben habe, scheint die Hinlänglichkeit meiner Instrumente darzuthun; um ihr Verhältniss gegen die Bradley'schen darzustellen, bemerke ich noch, dass eine AR eines Sterns, geschlossen aus einer directen Vergleichung mit der Sonne, zur Zeit der Nachtgleichen den wahrscheinlichen Fehler 0″2735 hat; in den „Fundamentis Astronomiae" fand ich 0″2637; woraus also hervorgeht, dass Bradley's Beobachtungen noch etwas sicherer sind, aber von den meinigen fast erreicht werden.

Ich hatte, vom Anfange meiner Beobachtungen an, die Absicht α Aquilae bei dem Kataloge, den ich construiren wollte, zum Grunde zu legen; dieser Stern ist aus mehrern Gründen bequem dazu, sowie dies auch bei α Can. min. der Fall ist. Einer von beiden culminirt immer zu einer gelegenen Zeit, und man ist im Stande an jedem heitern Tage einen von beiden zu beobachten. Dies geschah in der That auf meiner Sternwarte so oft als möglich. Ich fing damit an

α Can. min. durch 75 Beobachtungen mit α Aquilae zu verbinden, indem ich die AR dieses Sterns so annahm, wie sie in der ersten Einleitung vorkommt; dann alle mit α Aquilae an denselben Tagen beobachteten Fundamentalsterne auf diesen bezogen; die übrig bleibenden auf α Can. min; nicht unmittelbare Vergleichungen wurden bei Seite gesetzt. Auf diese Weise erhielt ich durch eine, selbst in den geringsten Kleinigkeiten scharfe, Rechnung, unter Anwendung der neuen Nutation, einen Katalog, der auf fünf vollen Jahrgängen von Beobachtungen beruht, keine einzige Vergleichung ausschliesst und mir äusserst sicher zu sein scheint, bis auf den noch zu bestimmenden allgemeinen Fehler. Doch muss ich dieses Lob der Sicherheit einschränken, indem einige Sterne auf weniger häufigen Beobachtungen beruhen, oder eine geringere Uebereinstimmung darbieten; dieses scheint mir bei α Ceti am meisten der Fall zu sein, und ich möchte diesen Stern noch wohl näher untersuchen, indem ich zu seiner Bestimmung auch mittelbare Vergleichungen benutze.

Mit dem erwähnten Kataloge wurden alle seit der Beschirmung des Mittagsfernrohrs beobachteten geraden Aufsteigungen der Sonne neu berechnet, aus diesen die Declinationen geschlossen und daraus die Zenithdistanzen abgeleitet, deren Vergleichung, mit den beobachteten, 290 Bedingungsgleichungen ergab, aus welchen der allgemeine Fehler des Katalogs, die Verbesserung der Polhöhe und der Schiefe für 1815 bestimmt werden konnten. Eine Eintheilung in Zonen hielt ich hier für unnöthig, indem die Bestimmung der Fehler des Kreises in seinen verschiedenen Punkten hier nicht der Zweck war; wenn man aber annehmen kann, dass die Beobachtungen in den aufsteigenden und niedersteigenden Zeichen gleichförmig vertheilt sind, so ist die Eintheilung in Classen für die AR ganz gleichgültig. Dies ist nun nicht der Fall, indem in Königsberg die Monate Januar, Februar und die erste Hälfte des März äusserst trübe zu sein pflegen. Ich habe daher die Bestimmung doppelt gemacht; einmal, indem ich alle Beobachtungen mitnahm, dann indem ich nur die Sommerhälfte nahm; aus der letzten ging die AR nur ein paar Hunderttheile Secunden grösser hervor, weshalb ich danach die erstern nicht änderte. Die Resultate dieser Untersuchung waren folgende:

Allgemeine Verbesserung des Katalogs	+ 0″241 Zeit;			ε″ =	0″0235
Polhöhe	54°	42′	49,58		0,109
Schiefe 1815	23	27	47,42		0,143.

Indem ich die allgemeine Verbesserung addirte, erhielt ich den einliegenden Katalog.

Reducirt man alle Sterne des Maskelyne'schen Verzeichnisses für 1805 auf 1815, durch Vergleichung mit den „Fundamentis Astronomiae", so findet man 0″205 weniger (im Mittel); dieses ist der eigentliche Unterschied meines Katalogs von dem Maskelyne'schen, indem beide wirkliche Fundamentalkataloge sind, und nicht etwa α Aquilae Fundamentalstern ist. Alle Sterne meines Katalogs auf 1805 reducirt, geben den Unterschied in dem Verhältniss

$$5:6 = 1805 - 1755 : 1815 - 1755,$$

= 0″171, um welche Quantität also Maskelyne's Rectascensionen kleiner sind als die meinigen. Hiervon werden noch 0″064 durch die von Maskelyne zu gross angenommene Nutation erklärt, sodass wirklich Maskelyne 0″107 weniger hat als ich.

Piazzi dagegen hat zwei Fundamentalsterne, α Aquilae und α Can. min., und diese 0″102 und 0″060, im Mittel 0″081 kleiner als ich. Er rechnete aber mit einer noch weit grössern Nutation, indem er die der Länge = 19″ sin☊ setzte; verbessert man auch diese, so kommt seinen beiden Ascensionen etwa 0″111 hinzu, sodass er in der That 0″030 mehr hat als ich.

Ich glaube also die Güte meines Katalogs sowohl durch innere Gründe dargethan als durch äussere bestätigt zu haben; ich werde nicht säumen ihn den Astronomen bekannt zu machen und in meinen nächsten Beobachtungen neue Tafeln zu geben. Angenehm ist es mir noch gewesen, durch diese neue Bestimmung den Unterschied fast ganz verschwinden zu sehen, der noch zwischen den Bradley'schen und Piazzi'schen Rectascensionen stattfand (Fund. Astr. pag. 296), wo ich unter Annahme der, auch durch die Schiefen der Ekliptik gerechtfertigten Venusmasse von Burckhardt, 2″489 zu den Rectascensionen für 1800 zu addiren fand. Dieser Unterschied wird noch kleiner, wenn man die halbe Secunde, um welche meine AR für 1755 nach der letzten Seite der „Fundamenta Astronomiae" zu klein sind, in Rechnung bringt. Mir sind alle diese Untersuchungen als besonders interessant vorgekommen, weil sie zeigen, wie gross der Irrthum ist, den man begeht, wenn man glaubt unsere Tafeln durch Untersuchungen verbessern zu können, die sich nicht mit über die ersten Elemente des Calculs erstrecken. Wie ich glaube, hat Lindenau die Acten über die Nutation für zwanzig Jahre geschlossen; wir sehen hier den Erfolg davon. Die wenigen Kräfte, die ich zu verwenden habe, hoffe ich

auf eine Untersuchung aller der Elemente zu verwenden, die immer in den Rechnungen vorkommen. Meine Untersuchungen über die Fundamentalsterne hoffe ich fortzusetzen und dann eine grosse Arbeit über die Sonnenbahn vorzunehmen.

Durch diese Arbeiten bin ich ausser Stand gesetzt, an den Untersuchungen über den Cometen von 1805 und 1818 thätigen Theil zu nehmen; sie sind auch in so sehr guten Händen, dass alle Theilnahme unnütz sein würde. Welche Wunder in der Astronomie erleben wir! Ich glaube nicht, dass wir ohne den Anstoss, den Sie, mein verehrter Olbers, durch Ihre Methode gegeben haben, in vielen Jahren dahin gekommen sein würden, wo wir jetzt wirklich sind.

Meinen, oder vielmehr den Pons'schen Cometen habe ich noch am 25. und 27. Januar gesehen:

Jan. 25.	6u 47′ 48″	335° 8′ 18″9	35° 16′ 30″5
„ 27.	6 23 26	335 35 36 ,5	35 17 57 ,3.

Die Elemente sind noch nicht weiter verbessert, da ich die französischen Beobachtungen dazu abwarten will. Die Angabe ihres Fehlers am Ende Januar (40′ in AR und 15′ in Decl.), die in den „Göttinger Anzeigen" vorkommt, muss auf einem Rechnungsfehler beruhen.

Ich habe von Th. Young den Auftrag erhalten, Ihnen zu melden, dass das Board of Longitude Ihnen als ein Zeichen seiner Anerkennung Ihrer Verdienste die jährliche Zusendung des „Nautical Almanac" bewilligt hat. Harding und ich haben dieselbe Ehre. Auch hat es mir für die „Fundamenta" eine Prämie von 150 Lst. zuerkannt, nämlich ausser den früher bewilligten 50 Lst. noch 100 L. Wem verdanke ich diese Aufmerksamkeit auf meine Arbeit?

Wollte Gott, theurer Olbers! Sie fänden in der Wissenschaft, welche „Tuam vitam et Tibi ipsi felicem et apud alios gloriosam reddidit" einen Trost für das Leiden, welches über Sie gekommen ist. Dass solche Güte und Schönheit von uns getrennt ist, hat mich so erschüttert, dass ich lange nichts Anderes denken konnte. Ich betrachte und verehre Sie als meinen Vater, und was Ihnen Gutes oder Schlechtes begegnet, das trifft unmittelbar auch Ihren . . . .

№ 269. **Bessel an Olbers.** [142

Königsberg, 20. Mai 1819.

Ihr lieber Brief vom 31. März, der meinem neuen Fundamental-Verzeichnisse der Rectascensionen begegnete, hat meinem Wunsch Sie wieder zu sehen, neues Leben gegeben. Ihre herzliche und freundliche Aufforderung traf mit der Möglichkeit der Ausführung zusammen: denn die Veränderungen, die wegen der Aufstellung des neuen Instruments nöthig sind, unterbrechen die Beobachtungen auf einige Monate. Hagen aber kann diese Abänderungen besorgen. Mein Wunsch Sie zu sehen, müsste weniger lebhaft sein, als er ist, wenn die Möglichkeit nicht Wirklichkeit würde! Ich reise etwa am 8. Juni von hier, begleitet von Frau, Schwester und Sohn. Etwa am 22. denke ich Berlin zu verlassen, und über Gotha, Göttingen, Paderborn, am Anfange des August oder Ende Juli bei Ihnen einzutreffen. Mein Glück, dem Wiedersehen aller meiner Lieben im Auslande so nahe zu sein, kann ich kaum fassen. Nacht und Tag schweben sie mir vor; leuchtend vor Allen Sie, theuerster Olbers. Etwa sechs Tage hoffe ich bei Ihnen sein zu können. Möchte ich Sie doch wohl und heiter wiederfinden!

Eine Sorge macht mir Ihre Badereise; allein es wird nicht schwer sein mich danach zu richten, wenn ich ihre Zeit in Berlin (adr. Tralles) erfahre. Wenn ich nicht irre, dauert sie drei Wochen; ich werde durch Verlängerung oder Abkürzung meines Aufenthalts in Paderborn meine Ankunft in Bremen vor oder nachher einrichten können; aber sehr bitte ich um die Anzeige nach Berlin.

Von Ihnen denke ich über Hamburg zu gehen, um Schumacher und Repsold kennen zu lernen; dann durch das Holsteinsche und ferner an der Ostseeküste zurück. Ich denke, wenige Menschen sind so glücklich als ich: viele Pläne sind durchgeführt, andere sind auf dem besten Wege; eine brave Frau und gute Kinder hat mir der Himmel auch geschenkt; nun wird mir auch das zu Theil, was mir so schwierig schien: das Glück, Sie und meine andern Freunde und die Meinigen zu umarmen. Ich erkenne die Güte des Schicksals und vergesse nimmer, wer an seiner Wendung so vielen Antheil hat!

Am Ende August muss ich wieder hier sein; meine Abwesenheit wird also etwas weniger als ein Vierteljahr dauern.

№ 270. **Olbers an Bessel.** [127

Bremen, 10. Juni 1819.

Ihre Zeilen vom 20. Mai, mein theuerster geliebtester Freund! haben mir die grösste Freude gemacht. Mein Wunsch Sie in dieser Welt noch einmal wiederzusehen, war schon lange sehr sehnlich: nun darf ich auf die nahe Erfüllung hoffen! Die mir angekündigte Zeit Ihrer Hierkunft Ende Julius oder Anfang August ist mir ganz gelegen: doch auch jede andere, die Sie eben bestimmen möchten, wenn ich sie nur vorher weiss. Zu einer Brunnen- oder Badereise habe ich doch aus verschiedenen Ursachen dies Jahr durchaus keine Neigung, und meine andern etwaigen Projecte einer Ausflucht sind mit Ihrem Reiseplan nicht allein leicht zu vereinigen, sondern werden vielleicht eben durch Ihre Anwesenheit in unsern Gegenden erst ihren vorzüglichsten Reiz und eine angenehme Modification ihrer Ausführung erhalten. Ich war nämlich halb und halb Willens, oder bin es eigentlich noch, nach der freundlichen Einladung unsers Gauss, ihn, seine Sternwarte und Göttingen dies Jahr auf einige Tage zu besuchen, und auf meiner Hin- oder Herreise den Herrn Professor Schumacher bei seiner Gradmessung zu sehen. Nun schreibt mir Gauss, „er habe mit Schumacher die Abrede genommen, mit ihm die Beobachtungen am Zenith-Sector in Lauenburg gemeinschaftlich zu machen. Er gehe deswegen in der letzten Hälfte dieses Monats nach Lauenburg, und werde, soviel er jetzt voraussehen könne, um Mitte des Junius nach Göttingen zurückkommen. Er wünsche, ich möchte entweder noch vorher nach Göttingen kommen, um dann mit ihm nach Lauenburg zu reisen, oder ihn von Lauenburg nach Göttingen begleiten."

Ersteres ist mir nicht möglich: Letzteres liesse sich ausführen, und ich könnte und würde doch auf alle Fälle vor Ende Julius, oder noch acht Tage früher wieder zu Hause zu Ihrem Empfange, mein geliebter Freund, hier bereit sein. Es hindert aber auch nichts den Ausflug nach Göttingen bis in die Mitte August aufzuschieben. Richten Sie also, ich bitte, Alles nach Ihrer Convenienz ein. Denn allerdings könnte es sein, dass diese Nachricht von der wahrscheinlichen Abwesenheit unsers Gauss von Göttingen gerade zu der Zeit, da Sie nach Ihrem Briefe Göttingen besuchen wollen, eine Veränderung in Ihrer Reise hervorbringt. Schön wäre es, wenn sich die Sache so einrichten liesse, dass ich entweder in Göttingen oder in Lauenburg mit Ihnen

zugleich sein, und so noch etwas länger von der Gegenwart meines geliebten Freundes profitiren könnte!

Mit den sechs Tagen, die Sie mir kärglich zumessen wollen, kann ich durchaus nicht zufrieden sein, und muss auf eine ansehnliche Zulage dringen. Es versteht sich von selbst, dass Sie mit Ihrer verehrten Familie, auf deren Bekanntschaft ich mich im voraus unendlich freue, sich in meinem Hause behelfen werden.

Ich erwarte nun mit Ungeduld Ihren nächsten Brief, um über die Zeit Ihrer Hierkunft das noch Gewissere zu erfahren . . . .

N. S. Sollten Sie ohne einige Unbequemlichkeit unserm Freund Bode meine Schuld für die mir zuletzt geschickten Jahrbücher 1821 bezahlen können, so erzeigten Sie mir eine Gefälligkeit, und ich ersparte das Porto, da ich Ihnen hier die Auslage erstatten würde.

№ 271. Bessel an Olbers. [143

Göttingen, 29. Juni 1819.

Die Zeit die mir das Glück gewähren wird, Sie zu umarmen, rückt jetzt mit starken Schritten heran. Kaum kann ich so viele Ruhe gewinnen, Ihnen noch einmal durch die langsame Feder ein Wort zu sagen; doch wird dieses, Ihrer Reisepläne wegen, nothwendig. Gestern bin ich hier angekommen; am Morgen war Gauss nach Lauenburg gereist, sodass ich nur um einen oder zwei Tage zu spät gekommen bin. Indessen kann ich das lang ersehnte Glück, Gauss wiederzusehen, nicht so geradezu aufgeben, desto weniger, da eben seine Lauenburger Reise mir die Gelegenheit dazu zu bieten scheint. Wenn nichts in den Weg kommt, hoffe ich am 17. Juli etwa, bei Ihnen einzutreffen, und zwar von Paderborn oder Minden aus. Möchte diese Zeit doch Ihnen bequem sein! Die grosse Vermehrung des Glücks, welches ich bei Ihnen erwarte, die durch Ihre Einladung, in Ihrem Hause zu wohnen, stattfinden wird, ist mir zu verführerisch, um nicht mit Dank Ihr gütiges Anerbieten anzunehmen.

Die liebenswürdige Frau unsers trefflichen Gauss hat mich durch ihre Freundlichkeit und Herzlichkeit völlig erobert; sie sagt mir, dass Gauss im Falle des günstigen Wetters drei Wochen in Lauenburg bleiben wird, bei Regenwetter aber länger. Vor meiner Ankunft in Bremen geht er also nicht von Lauenburg ab; sollte er vor meiner

Abreise fertig werden, so kann vielleicht ein Besuch bei Ihnen mir seine Gesellschaft verschaffen. Ob unser braver, guter Lindenau nach Lauenburg und vielleicht nach Bremen kommt, steht noch dahin; doch habe ich die beste Hoffnung von ihm erhalten; sein Wunsch war so lebhaft, dass er die kleinen Schwierigkeiten, die noch vorhanden sind, wohl überwinden wird. Ich melde ihm von hier aus den (ihm unbekannten) Zustand der Sachen.

Harding ist genau der Alte, seine Frau ist unmittelbar vor ihrer Niederkunft. Morgen Abend hat uns Madame Gauss zu sich geladen; wenngleich ich dort noch schmerzhafter an meinen Unstern erinnert werden werde, so ist mir diese Gelegenheit, ein wenig näher mit den Verhältnissen unsers Gauss bekannt zu werden, zu erwünscht, um nicht gern sie zu ergreifen. Sie hat mir über Ihre Reisen, mein theurer Olbers, einige Nachrichten ertheilt, die nicht ganz mit Ihrem Briefe nach Berlin zu stimmen scheinen; doch da sie nicht bestimmt sind, so glaube ich mich nicht wegen der Vereinigung beider beunruhigen zu dürfen. Sollten Sie mir aber noch eine Abänderung vorschlagen wollen, so wird sie mich in Paderborn treffen, wo ich bis zum 13. oder 14. Juli bleibe.

Die innere und äussere Pracht der hiesigen Sternwarte hat mich überrascht.

№ 272. Olbers an Bessel. [128

Bremen, 3. Juli 1819.

Ihr Brief vom 29. Juni aus Göttingen kommt hier gestern an, und ich eile sogleich, mit dieser ersten Post Ihnen zu sagen, dass mir jede Zeit die Sie zu Ihrer Hierkunft bestimmen, um so angenehmer sein wird, je früher Sie mir das sehnlich erwartete Vergnügen, meinen theuren Freund hier zu umarmen, gewährt. Ich erwarte Sie also nun am 17. gewiss, wenn Sie mir nicht noch vorher eine Aenderung Ihres Reiseplans anzeigen.

Ich hatte Ihnen nach Berlin über unsern Gauss wörtlich dasjenige mitgetheilt, was er mir geschrieben hatte. Seine Abreise von Göttingen hat sich also nachher sehr verspätet. Ich bedaure, wenn ich unschuldigerweise dadurch veranlasst haben sollte, dass Sie ihn in Göttingen verfehlt haben. Ich schreibe jetzt an ihn nach Lauenburg,

um ihm Ihre auf den 17. Juli hier versprochene Ankunft zu melden und ihn nochmals einzuladen, über Bremen zurückzureisen. Vorher hatte er mir das abgeschlagen, angebend, dass da die Lauenburger Beobachtungen ihn schon zu einer so langen Unterbrechung seiner Collegien nöthigten, er gleich nach Beendigung derselben auf seinen Posten zurückeilen müsse. Das Wetter, sowie es jetzt hier ist, scheint eben die dortigen Beobachtungen nicht zu begünstigen, und so wird sich sein dortiger Aufenthalt vielleicht etwas verlängern.

Ich freue mich unbeschreiblich auf unser Wiedersehen, mein geliebter Freund! Recht viel Glück, Vergnügen und Gesundheit auf Ihrer Reise!

№ 273. Bessel an Olbers. [144

Paderborn, 8. Juli 1819.

Ich bin sehr glücklich aus Ihrem Briefe zu sehen, dass Ihnen die Zeit meiner Ankunft nicht unangenehm ist. Täglich eile ich dieser Zeit zuvor und versetze mich in Gedanken in den nähern Kreis Ihrer Liebe. Jetzt lässt sich meine Ankunft in Bremen näher angeben: die herzliche Liebe der Meinigen hält mich hier bis zum 16., an welchem Tage ich über Pyrmont und die Schaumburg nach Minden reisen werde; dort komme ich am 17. Abends an und bleibe den 18. und 19. daselbst um meine in der Gegend wohnenden zwei Schwestern zu sehen. Entweder am 19. Abends oder am 20. Morgens reise ich nach Bremen ab; auf jeden Fall (den der Krankheit oder einer zerbrochenen Axe ausgenommen) bin ich am 20. gegen Abend bei Ihnen. Ein so lange ersehntes Glück mit vollen Zügen geniessen zu können, ist eine Aussicht, deren Erfreulichkeit mich so in Besitz genommen hat, dass ich kaum etwas Anderes denken kann. Die Verehrung, die Sie, theuerster Olbers, sich von mir erworben haben, ist zu gross, und zu begründet, als dass Sie nicht selbst sollten würdigen können, welchen Eindruck die nahe Hoffnung auf mich macht.

Meinen alten Vater habe ich, trotz einer schweren von ihm überstandenen Krankheit, so unverändert gefunden, dass er genau dem vor zehn Jahren entworfenen Bilde entsprach. Auch Sie hoffe ich so unverändert zu finden!

Meine Schwestern habe ich zum Theil verheirathet und meine Brüder als gemachte Männer gefunden; Alle sind sich gleich in der herzlichsten Liebe zu uns. Was für eine glückliche Zeit meines Lebens steht mir in den nächsten drei Wochen bevor!

Der Comet wurde hier am 3. zuerst gesehen: am 5. sah auch ich ihn, und gestern wieder zwischen Wolken. So viel ich urtheilen kann, geht er nur langsam nach Norden, aber stärker nach Westen. Dass ich nichts für seine Beobachtungen thun kann, bedaure ich zwar; allein mein Hagen wird das Heliometer wohl nicht ruhen lassen und uns auch von Königsberg gute Positionen liefern. Sie werden, wenn anders der niedere Stand es erlaubt, bei der Helligkeit des Cometen, sehr schöne Beobachtungen erhalten; ich habe kein Fernrohr bei mir, und hier ist im ganzen Orte kein gutes.

Was ich Ihnen von astronomischen Dingen zu sagen habe, behalte ich mir noch vor. Die Hoffnung, Gauss bei Ihnen zu sehen, ist nach Ihrem lieben Briefe sehr gering.

№ 274. Olbers an Bessel. [129

Bremen, 6. November 1819.

Noch lange, mein theuerster geliebtester Bessel! werden die wenigen glücklichen Tage, die ich dies Jahr in Ihrer und Ihrer liebenswürdigen Begleitung Gesellschaft verlebt habe, mir eine frohe Erinnerung gewähren. Sie können kaum glauben, wie sehr Sie selbst und alle die Ihrigen hier alle Herzen gewonnen haben! Ich sage Ihnen nochmals den herzlichsten innigsten Dank für die grosse Freude, die Sie mir, die Sie uns Allen durch Ihren lieben Besuch gemacht haben. Nur begreife ich nicht, warum Sie glauben können, dass Ihr nur gar zu kurzer Aufenthalt in meinem Hause mir und den Meinigen im geringsten hätte lästig werden können! Nein, lieber Bessel! ich versichere Sie, ich würde nicht die halbe Freude gehabt haben, wenn Sie nicht auch bei mir gewohnt hätten. Mein Sohn war so sehr mit seinem Interims-Logis zufrieden, dass er es noch lange nachher nicht wieder verlassen wollte und erst bei eintretender Kälte wieder die Zimmer bezog, auf denen Sie sich beholfen hatten.

Von Ihrer weitern Reise nach unserer Trennung in Lauenburg sagen

Sie mir gar zu wenig*), und ich hätte doch noch gern einige Details darüber gehört. Die meinige habe ich sehr glücklich und angenehm ausgeführt. Nur war in Göttingen das Wetter ungünstig, und ich habe in den fünf Tagen, die ich dort blieb, nur zweimal einen Stern durch das schöne Mittagsfernrohr gehen sehen. Das neue Reichenbach'sche Instrument ist gerade wenige Stunden nach meiner Abreise dort angekommen. Jetzt werden Sie auch das Ihrige längst erhalten haben, und wieder ganz eingerichtet sein.

Ihre schöne und sinnreiche Idee zur Erleichterung des Perturbations-Calculs von Cometenbahnen werden Sie hoffentlich dem Professor Encke mitgetheilt haben, der bei der vorzunehmenden schärfern Berechnung seines Cometen guten Gebrauch davon wird machen können. Sehr habe ich die so einfache und elegante Construction der Schumacher'schen Aufgabe bewundert.

Den Cometen habe ich nach meiner Rückkunft wieder beobachtet. Er war aber von Ende des August an so blass, dass die Beobachtungen ungemein schwierig wurden und keine grosse Schärfe mehr gewähren konnten. Noch am 20. October habe ich ihn gesehen, er war noch gross genug, aber er unterschied sich so wenig von dem nie ganz dunkeln Grunde des Himmels, dass man seiner nur in der Mitte des Sehrohrfeldes gewahr werden konnte. Nach einigen hundert Jahren werden einst unsere Nachkommen auf den Cordilleren Observatoria anlegen, um dergleichen schwach erleuchtete Gegenstände früher und länger wahrnehmen zu können. Hier meine letzten Beobachtungen. Die Rectascensionen der meisten kleinen Sterne aus der „Histoire céleste“ oder den „Mémoires“ von 1790, mit denen ich den Cometen vergleichen musste, hat auf meine Bitte unser Gauss an seinem Mittagsfernrohr bestimmt: deswegen finden Sie die ersten Beobachtungen etwas verschieden von denen, die ich an Bode für das Jahrbuch geschickt hatte:

Aug.	18.	10u	35′	26″	128°	9′	35″	50°	34′	37″
„	19.	9	11	29	. .	24	43	. .	32	14
„	21.	9	20	52	. .	56	36	. .	27	46
„	22.	9	25	31	129	11	19:	. .	. .	. .
„	24.	9	25	52	. .	41	1	. .	21	37
„	26.	8	46	9	130	7	46:	. .	19	38:
„	29.	8	44	5	. .	48	10	. .	17	24

*) Der Brief von Bessel, auf den sich diese Worte zu beziehen scheinen, ist nicht mehr vorhanden.

Sept. 9.	8^u	35′	42″	132°	43′	53″	50°	19′	42″
„ 10.	8	41	13	. .	51	59	. .	21	54
„ 11.	9	16	30	133	0	11	. .	23	41
„ 15.	8	24	27	. .	28	26	. .	33	12
„ 17.	8	14	50	. .	40	2	. .	38	59
„ 19.	8	3	38	. .	50	1	. .	46	0
„ 24.	9	4	31	134	7	43	. 51	6	18
„ „	13	36	27	. .	8	35	. .	6	51
Oct. 12.	7	52	45	133	20	54	. 53	0	52

Die letzte Beobachtung vom 12. October halte ich nicht für schlecht, wenn nur der Stern der „Histoire céleste“, auf den sich die Position des Cometen gründet, richtig bestimmt ist. Der Comet stand nämlich diesen Abend ungemein nahe bei einem Stern 12. Grösse. Dieser Stern 12. Grösse wurde eigentlich beobachtet, und dann durch Vergleichung mit dem Jupitersdurchmesser, mit demselben Fernrohr betrachtet, geschätzt, dass der Mittelpunkt des Cometen 40″ weniger Rectascension und 30″ weniger Declination hatte als dieser kleine Stern. Die Vergleichung der beiden Sterne fiel sehr befriedigend aus, und in der Schätzung kann kein bedeutender Fehler sein

Der Vorübergang des Cometen vor der Sonne am 26. Juni hat kein befriedigendes Resultat gegeben, obgleich zwei, wo nicht gar drei Personen die Sonne während dieses Vorüberganges betrachtet haben. Der General von Lindener, wie Sie aus dem Jahrbuch sehen werden, fand die Sonne ganz ohne alle Flecken. Man würde daraus auf die fast völlige Durchsichtigkeit des Cometenkerns haben schliessen können. Allein der Dr. Gruithuisen in München fand am 26. Juni um 8 Uhr Morgens zwei kleine, ihm schon vorher aus seinen Beobachtungen bekannte Flecken nahe am westlichen Rande, und einen confusen Fleken in der Mitte der Sonne, den er für den Cometen zu halten geneigt ist. Professor Wildt in Hannover will gleichfalls um 8 Uhr Morgens an einem der letzten Tage des Juni einen schwachen schlecht begränzten Flecken in der Mitte der Sonnenscheibe gesehen haben: den Tag hat er nicht gemerkt, denn eben wegen des schwachen confusen Aussehens dieses vermeintlichen Fleckens hat er gerade diese Beobachtungen nicht aufgeschrieben, er glaubt aber, dass es der 26. Juni gewesen sei. Sie sehen, dass sich aus diesen widersprechenden Nachrichten keine sichern Schlussfolgen ziehen lassen.

Die Beobachtungen dieses Cometen, die Professor Leski in Krakau im Jahrbuch pag. 241 mitgetheilt hat, müssen zum Theil auf eine mir unerklärbare Art unrichtig geworden sein.

Ihre Aufträge an Kulenkamps und Treviranus habe ich richtig bestellt. Alle lassen sich angelegentlichst empfehlen. Dietr. Kulenkamp ist etwa seit drei Wochen zurück. Adolf Kulenkamp ist leider an einem bedenklichen Nervenfieber sehr krank.

Herrn Slawinsky, den Sie mir ankündigten, habe ich nur auf sehr kurze Zeit gesprochen, da er überhaupt nur wenige Stunden hier blieb, und diese gerade in eine Zeit fielen, die ich nothwendig meinen Kranken widmen musste. Ungeachtet er in Göttingen so viele schöne Instrumente von Reichenbach gesehen hat, schien er doch entschlossen, für die Wilnaer Sternwarte nur englische Werkzeuge zu bestellen.

Morgen erwarte ich den braven Encke hier und freue mich recht auf diesen Besuch. Sie können gewiss sein, dass sehr viel und sehr oft von unserm Bessel bei der Gelegenheit gesprochen werden wird. Nach Encke's Untersuchungen scheint es sich zu bestätigen, dass der Comet von 1774 wirklich eine Hyperbel beschrieben hat, wie auch schon Burckhardt fand.

Ich habe einen interessanten Brief von Th. Young gehabt. Die Druckerei des „Nautical Almanac“ ist mit allen vorräthigen Exemplaren verbrannt: wir werden uns also gedulden müssen, die uns bestimmten Exemplare erst dann zu erhalten, wenn sie von neuem gedruckt sind.

№ 275. Bessel an Olbers. [145

Königsberg, 29. November 1819.

Auf den angenehmen Sommer ist ein unangenehmer Winter gefolgt: noch immer ist in der Sternwarte nichts zu machen, und wenn sie auch bald im Stande sein wird, mittels des neuen Instruments gute Rectascensionen und mittels des alten Kreises gute Declinationen zu liefern, so ist sie doch noch weit entfernt ihre Thätigkeit in der Art wieder anzufangen, in welcher ich es erwartete. Ihre Voraussetzung in Ihrem freundschaftlichen theuren Briefe vom 6. dieses Monats ist also noch weit von der Erfüllung, sodass es mir leid ist eine Unterbrechung in meinen Beobachtungen von einer solchen Dauer zu erfahren. Theils ist das neue Instrument sehr spät, vor sechs Wochen angelangt, theils ist es weit unter meiner Erwartung ausgefallen. Dieses nicht etwa in der Schönheit der Arbeit und Theilung, in der Vollkommenheit der Gläser etc. etc., sondern in der ganzen Idee, die mehrere

und grosse Fehler hat, welche ohne viele Umstände nicht abzuändern sein werden. Um Sie in den Stand zu setzen dies selbst zu beurtheilen, will ich Sie mit dem Instrument im Ganzen bekannt machen und dann die von Reichenbach und von mir selbst bemerkten Fehler auseinandersetzen.

Das Instrument macht mit dem an der Axe festen - Kreise ein Ganzes; die Axe dreht sich in dem Alhidadenkreise, welcher an den Pfeilern festgeklemmt wird und ein Niveau trägt, wodurch sein unverrückter Stand erkannt und ein genau gleicher bei der Umlegung erlangt werden soll. Das Gewicht des Instruments selbst ist durch Gegengewichte weggehoben, die, sowie bei dem Repsold'schen Kreise in Göttingen, an der Axe angebracht sind; ähnliche Gegengewichte sind für den Alhidaden-Kreis vorhanden. Da dieser auf der Axe des Hauptkreises sitzt, so ist klar, dass er nicht frei ist, sondern von der Drehung des Instruments mitgeführt werden würde, wenn er nicht durch eine Klemme an seiner Peripherie gehalten wäre. Diese Klemme muss also der Kraft Widerstand leisten, die aus der Reibung am Centro entsteht; allein da sie an der Peripherie angebracht ist, jene Kraft aber am Centro wirkt: so erzeugt sie eine Flexion der Radien, die Jeder, der Gelegenheit gehabt hat Erfahrungen über dergleichen zu sammeln, als sehr nachtheilig erkennen muss. In der That, wenn man durch den leichtesten Versuch wahrnimmt, dass ein auf meinen, drei Fuss im Durchmesser habenden Cylinder von Granit (für den Cary'schen Kreis) gesetztes Niveau, sich sehr merklich verändert, wenn man den Cylinder mit der Kraft der Hand (also etwa 50 Pfund) von sich wegdrückt: so muss man von der Kraft weniger Pfunde, an so dünnen Radien angebracht, eine ungleich grössere Wirkung fürchten. Es war mir daher nichts Unerwartetes als Reichenbach mir schrieb, dass er bei den Münchener ähnlichen Instrumenten eine Flexion von 5″ bemerkt habe. Um diese Quantität schwankt das, dem Centro nahe angebrachte Niveau, bei der Drehung des Instruments; dass diese Flexion die wahre Ursache dieser Schwankung war, bewies ein Versuch, den Reichenbach anstellte, dadurch, dass er ein Niveau an der Peripherie befestigte; dieses blieb unbeweglich, während jenes sich um 5″ zu ändern fortfuhr. Um diesen Fehler zu heben, verfertigt er jetzt, auch für mich, einen starken Arm, der am Centro der Alhidade angebracht wird und mittels dessen man sie an den Pfeiler festklemmt. Die Peripherie wird dadurch frei, und die (nicht gehobenen, vielleicht verkleinerten) Schwankungen werden unschädlich, wenn man

nur die Vorsicht gebraucht, bei jeder Beobachtung den Stand des Niveau aufzuschreiben. So wird also, freilich durch Zeitverlust, der Fehler gehoben; aber es ist noch ein zweiter vorhanden, auf den ich Reichenbach aufmerksam gemacht habe, und dem nicht so leicht beizukommen sein wird. Der Hauptkreis nämlich ist gleichfalls an der Peripherie festgeklemmt; dort hat die drehende Kraft ihren Sitz, d. i. die Kraft, die die Flexion der Alhidade erzeugte: sie wirkt also auch auf den Hauptkreis, etwa mit derselben Grösse und im entgegengesetzten Sinne. Die Grösse ihrer Wirkung würde geringer sein als bei der Alhidade, wegen der grössern Stärke der Radien; allein sie wird vermehrt, theils durch die (geringe) Reibung der Zapfen in den Lagern, theils durch die (grössere) der Rollen der Gegengewichte in ihren Falzen, endlich durch Staubkörner, welche sich in diese Falzen setzen und über welche hinweg das ganze Instrument, durch die an der Peripherie des Hauptkreises angebrachte Kraft, gehoben werden muss. Nimmt man dies zusammen, so ist kaum zu bezweifeln, dass jede Beobachtung eine Unsicherheit von 5″ einschliessen kann, die den Nutzen des Instruments freilich auf Null reducirt.

Die Construction des Instruments hat daher, meiner Ansicht nach, drei Hauptfehler:

1) den, dass die Alhidade nicht frei ist;

2) den, dass das Ganze an dem getheilten Kreise gedreht wird. Dazu kommt ein Nebenfehler, der, sowie die vorigen, bei meinem so schön gebauten Carry'schen Kreise vermieden ist, nämlich

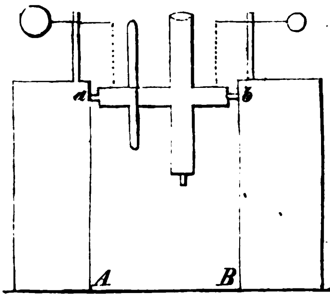
3) dass das Rohr von dem Kreise getrennt und nicht durch denselben gesteckt ist.

Dem ersten Fehler hilft Reichenbach jetzt ab; dem zweiten habe ich durch einen nachzuliefernden ungetheilten Kreis, welcher, allein um daran zu drehen, auf dem andern Ende der Axe befestigt wird, entgegenzuwirken vorgeschlagen. Dem dritten kann man, meiner Meinung nach, gar nicht beikommen, ohne das ganze Instrument zu verwerfen; man muss ihn daher nach meiner alten, vor langer Zeit an Gauss mitgetheilten und jetzt von ihm angewandten Idee, durch Beobachtungen von einem künstlichen Horizonte bestimmen und in Rechnung bringen. Mein Carry'scher Kreis hat das Objectiv zwischen beiden Kreisen befestigt; überhaupt ist mir klar geworden, dass, wenn Reichenbach auch in mancher Rücksicht weiter ging als seine Vorgänger, diese doch die vornehmen Blicke nicht verdienen, mit welchen

manche Astronomen, die ihre Werke nicht gehörig kennen, auf sie herabsehen.

Bei alle dem wird mein Instrument gleich anfangs gute Rectascensionen liefern können; in der Folge auch zuverlässige Declinationen, die vielleicht meinen frühern an Sicherheit gleich kommen, sowie sie sie an Genauigkeit im Einzelnen übertreffen können. Ich bin eifrig darüber aus, das Instrument in den gewünschten Stand zu setzen, bedaure aber den grossen Zeitverlust, zumal bei der Langsamkeit des Briefwechsels mit München. Eine Freude wird es mir sein, wenn erst alle Schwierigkeiten überstanden sein werden, ein Erfolg, dessen einstige Erlangung ich nicht bezweifle.

Noch eine Unbequemlichkeit bot das Instrument dar, der ich aber selbst habe abhelfen können. Das eine Ende der Axe ist weit mehr beschwert als das andere; daher sind auch die Gegengewichte stärker und Beides zusammen drückt mit einem grössern Gewicht auf den Pfeiler als das andere weniger beschwerte Ende auf den entgegengesetzten. Ich finde durch Rechnung und wirkliche Abwägung, dass das Uebergewicht $104\frac{1}{2}$ Pfund ist. Wenn das Instrument aufgestellt ist, so ist der eine Pfeiler um so viel mehr belastet als der andere



und zwar an der Stelle a; nun bringt man die Axe ins Niveau. Legt man sie später um, so kommt die grössere Last auf b zu liegen. Der Punkt a war also vorher der am meisten comprimirte, jetzt ist es der Punkt b; jener erhöht, dieser erniedrigt sich: man glaubt daher eine Ungleichheit der Zapfen zu entdecken, b erscheint dicker als a. Dass diese Störung sehr merklich ist, lehrt ein leichter Versuch, den ich oft mit einem auf die Pfeiler gesetzten Niveau angestellt habe; auch begreift man dies ohne directes Experiment leicht, indem es etwa dasselbe ist, als wenn der Beobachter mit zwei Dritteln seiner eigenen Schwere einmal auf a, dann auf b stände, während Reichenbach (mit Recht) nicht einmal will, dass er seinen Ort von A nach B verändern soll, falls es nicht etwa auf einem von der Aufstellung getrennten Fussboden geschieht. Den aus diesem Grunde entstehenden Fehlern habe ich durch eine zweckmässige und bei ihrem Gebrauche sehr wenig Mühe verursachende Einrichtung

gänzlich vorgebeugt, sodass meine Pfeiler einen stets genau gleichen Druck erleiden.

Für Ihre schönen Cometenbeobachtungen danke ich verbindlichst. Ich habe ihn gar nicht beobachtet, da es bei der Unruhe und Unordnung in der Sternwarte doch nicht mit Erfolg hätte geschehen können. Struve hat mir eine schöne Reihe Meridianbeobachtungen geschickt, die in AR anfangs fast so genau sein sollen als die der Sterne, später aber ungenauer werden, und am Ende bis auf eine Secunde Zeit unsicher; in Declination beruhen sie auf dem Baumann'schen Kreise.

	AR + 12u							
Juli 3.	18u	51′	17″07	.	43°	35′	22″2	
4.	18	55	39,17	.	45	3	57,0	
5.	18	59	53,12	.	46	18	55,0	
6.	19	3	58,18	.	47	21	51,3	
7.	19	7	54,21	.	48	14	35,3	
9.	19	15	18,55	.	49	34	56,9	
13.	19	28	21,72	.	51	6	31,3	
19.	19	44	23,97	.	.	.	.	
20.	19	46	44,65	.	51	54	4,6	
22.	19	51	12,03	.	.	.	.	
23.	19	53	19,36	.	51	54	24,7	
24.	19	55	22,17	.	51	53	17,7	
26.	19	59	18,26	.	.	.	.	
27.	20	1	11,17	.	51	46	43,9	Bis zum 30. Juli sind die Decl. durch Zenithdistanzen; von da ab durch Dist. vom Polarst. beobachtet.
28.	20	3	0,81	.	51	43	59,7	
30.	20	6	32,00	.	51	37	31,8	
31.	20	8	13,24	.	.	.	.	
Aug. 4.	20	14	32,92	.	51	19	44,7	
5.	20	16	2,36	.	51	16	22,1	
6.	20	17	30,20	.	51	12	25,3	
7.	20	18	55,24	.	.	.	.	
8.	20	20	18,48	.	51	5	37,0	
9.	20	21	40,00	.	51	2	3,2	
12.	20	25	33,70	.	50	51	57,5	
13.	20	26	48,02	.	50	50::		
23.	20	37	45,75	.	50	27::		
24.	20	38	45,27	.	50	24::		
27.	20	41	29,57	.	50	21::		
28.	20	42	21,46	.	50	19::		
30.	20	44	1,68	.	50	19::		

Ferner hat Struve den Cometen vom 13. September bis 12. October sechsmal am Kreis-Mikrometer beobachtet und mir auch diese Beobachtungen unreducirt mitgetheilt: die vom 12. October schreibe ich

Ihnen, der Vergleichung mit der Ihrigen wegen, hier ab. Sie beruht auf einem unbestimmten Sterne, etwa 40′ nördlich von f. Ursae maj. und in AR einige Minuten folgend:

22u 43′	— 3′ 57″5	. . . . .	
22 52	— 3 57,5	. . . . .	
23 1	— 4 0,0	. . . . .	
23 12	. . . . .	— 6′ 15″	.
23 22	. . . . .	— 6 2	.
23 31	. . . . .	— 5 52	.
23 59	— 3 58,5	. . . . .	
0 3	— 4 0,5	. . . . .	

Bei der Berechnung der Declination ist die des Sterns = 53° 0′ gesetzt; für x Minuten Wachsthum dieser Declination wird die des Cometen 0″4. x grösser, als aus den angegebenen Differenzen folgt.

Am 25. hat Struve den Cometen zuletzt gesehen, aber nicht mehr beobachtet.

Struve hat auf meine Bitte die Mitte des Castor mit Procyon und Pollux verglichen, und sie genau so gefunden, wie in meinem Fundamentalkatalog. Dieses hätte ich, wegen der geringen Vergrösserung meines vorigen Mittagsfernrohrs kaum geglaubt. α Herculis ist, aus derselben Ursache, vielleicht um eine Bogensecunde fehlerhaft.

Die schlechte Uebereinstimmung zwischen den Beobachtungen der Sonne am 26. Juni ist sehr zu bedauern. Ich meinestheils wäre wohl geneigt auf Lindener's Aussage zu bauen; wenigstens ist sie nicht geflissentlich verfälscht. Ich habe das Originalblatt des Tagebuchs bei Bode gesehen.

Um unsers Encke Besuch möchte ich Sie fast beneiden. Inzwischen gönne ich ihn Ihnen doch von ganzem Herzen, sowie alles Gute und alles Heil auf der Erde!

N. S. Mit meiner Idee, wegen des zu verändernden Mittelpunkts der Kräfte bei den Störungen, bin ich auf eine Schwierigkeit gestossen, die mich gezwungen hat, die ganze Untersuchung an die Seite zu legen. — Repsold hat mir meine Uhr noch nicht zurückgeschickt, weshalb ich heute angelegentlichst darum bitte; durch diese Gelegenheit empfangen Sie diesen Brief.

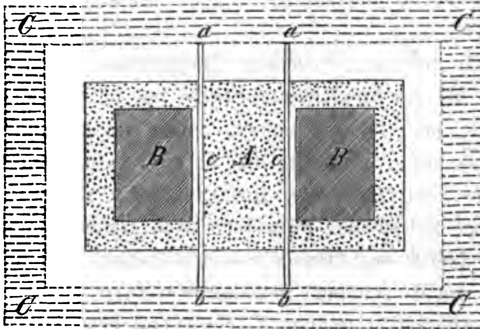
№ 276. **Bessel an Olbers.** [146

Königsberg, 13. Januar 1820.

Verehrter Olbers!

Seit meinem letzten Briefe sind die Aussichten auf meiner Sternwarte etwas besser geworden. Reichenbach hat die erwähnten bedeutenden Fehler des Kreises selbst bemerkt und mir in einem, dem meinigen entgegengelaufenen Briefe angezeigt; zugleich ein gutes Mittel vorgeschlagen, wie ihnen abgeholfen werden soll. Er dreht jetzt den Kreis nicht mehr an der Peripherie, sondern bringt auf dem entgegengesetzten Ende der Axe einen Arm an, an welchem die Mikrometer-Schraube angemacht ist; dieser Arm wird auf der Axe vor jeder Beobachtung durch eine Pressschraube angepresst, und wenn man den Kreis auf einen andern Stern stellen will, wieder gelüftet. Diese Vorrichtung ist einfach und zweckmässig, dabei auch nicht unbequem, indem gegen das Anpressen des Arms die jedesmalige Anklemmung der sonstigen Hemmung wegfällt. Um diese Einrichtungen treffen zu können, habe ich einige Theile des Instruments, z. E. beide Mikrometer-Schrauben, nach München gesandt, wodurch ich nun des Vergnügens beraubt werde, vorläufige Beobachtungen machen zu können. Ausser einigen Sternculminationen habe ich daher noch nichts beobachtet; durch diese aber habe ich die Schönheit des Fernrohrs erkannt.

Bei der Aufstellung des Instruments habe ich manche Einrichtungen getroffen, theils um die Beobachtungen sicherer, theils um sie bequemer zu machen, endlich um den Kreis vor dem durch die Klappen oft durchwehenden Schnee zu schützen. Von den ersten will ich Ihnen eine mit ein paar Worten beschreiben. Auf der einen Seite der Axe befinden sich beide Kreise, und folglich auch weit schwerere Gegengewichte; diese ruhen auf einer Säule, welche selbst auf dem Pfeiler steht. Nivellirt man nun die Axe und legt dann das Instrument um, so kommt die schwerere Belastung auf die entgegengesetzte Seite; diese wird mehr zusammengedrückt, die andere dehnt sich aus, und die Axe ist nicht mehr im Niveau. Der Unterschied ist $104\frac{1}{2}$ Pfund, also die Wirkung von dem Doppelten dieses Unterschiedes, von 209 Pfund, abhängig; dass sie merklich sein muss oder sein kann, ist klar. Ich habe nun zwei starke eiserne Stangen ab so legen lassen, dass sie



in der die Aufstellung umgebenden Mauer C befestigt sind und über die Fussplatte A, welche die Pfeiler BB trägt, eben weggehen; sodass sie weder diese noch den Fussboden berühren. An diese Stangen sind in c c aufrecht gehende Stangen befestigt, welche an den Pfeilern in die Höhe laufen und in welche oben ein Hebelarm eingehakt wird, an dessen anderm Ende ein Gegengewicht angebracht ist, so abgewogen, dass es $104\frac{1}{2}$ Pfund Druck auf die Unterlage ausübt. Dieses Gegengewicht wird nun immer auf die Seite gehängt, auf welcher die Kreise nicht sind, und stellt dadurch den immer gleichen Druck her. Bei der grossen Kälte, die wir jetzt haben, und bei einigen noch in Arbeit befindlichen Einrichtungen, habe ich die Wirkung der Ungleichheit des Drucks noch nicht durch Experimente herausbringen können; sie scheint mir aber einen ganzen Strich des Niveau oder etwa ein paar Secunden auszumachen. Auf der Sternwarte ist jetzt Alles fertig; wenn Reichenbach die Arme schickt, gehen die Beobachtungen in demselben Augenblicke an; Alles hat ein höchst anständiges Aussehen erlangt und sich bei dieser Gelegenheit von den Spuren des sechsjährigen Gebrauchs befreit. Bei dem Gebrauche der Nonien ist eine Praeoccupation nicht gut zu vermeiden, wenn nicht eine merkliche Excentricität des Kreises vorhanden ist, sodass jeder Nonius etwas Anderes angibt. Bei dem Zusammensetzen des Instruments hoffte ich daher, dass eine solche Excentricität sich finden werde; wenngleich ich das Anschrauben mit Vorsicht besorgte, und so, dass sie nicht sehr gross werden sollte. Nun ist aber diese Vorsicht weiter gegangen als ich wollte; der Kreis sitzt ohne Excentricität auf der Axe, und alle vier Nonien geben immer dieselbe Secunde! Wenn dieser Zufall mich auch zwingen wird, die Arbeit des Zusammensetzens nochmal zu wiederholen, so bin ich doch damit zufrieden, weil ich hier einen sehr augenscheinlichen Beweis der unbegreiflichen Schönheit der Theilung erhalten habe. Dass Sie dieses wirklich prachtvolle Instrument in Göttingen nicht gesehen haben, ist wirklich zu bedauern; vielleicht entschliessen Sie sich einmal

seine Kenntniss etwas weiter im Norden zu suchen! Möchte ich doch dieses Glück noch erleben!

Von Struve habe ich mancherlei schöne Nachrichten erhalten; mehrere Differenzen der AR der Fundamental-Sterne hat er aus seinen Beobachtungen hergeleitet, und sie mit meinem neuen Kataloge übereinstimmend gefunden, bis auf α Herculis, den er eine Bogensecunde verschieden hat, welches dem Gefährten zuzuschreiben. Castor hat er genau wie ich. Ferner hat er den Polarstern nach seinen sämmtlichen Beobachtungen reducirt und eine Uebereinstimmung mit den meinigen gefunden, die nicht schöner gewünscht werden kann; er findet die Nutation und Aberration meiner Tafeln genau bestätigt, die mittlere AR nur 0″04 grösser. Dieser Punkt scheint also völlig in Ordnung zu sein; andere werden hoffentlich auch bald dieses Urtheil verdienen, wenigstens bin ich nicht ohne Muth dazu, da Reichenbach jetzt alle bis jetzt erkannten Fehler meines Instruments abändert. Dass Reichenbach und ich gewisse Fehler gleichzeitig erkannten, und keine andere, scheint mir ein günstiges Vorurtheil zu geben, dass diese die einzigen sind.

Nun muss ich Ihnen, verehrtester Olbers, sowie den theuren Ihrigen, das beste Glück im neuen Jahre wünschen, und mir die Fortdauer Ihrer wahren, über Alles geschätzten Freundschaft. Zu meinem Glück ist am 4. Januar ein Beitrag erfolgt: meine kleine Frau hat mir nämlich an diesem Tage, sehr leicht und glücklich, ein Töchterchen geschenkt, welches sich wohl befindet und Lebenskraft zu besitzen scheint. Sie empfiehlt sich Ihnen und Ihrer verehrten Frau Gemahlin, indem sie auch darin mit mir übereinstimmt, dass sie Niemand höher verehrte als Sie und die theuren Ihrigen.

Harding hat mir einen Brief voll Klagen geschrieben; seine traurige Lage geht mir sehr zu Herzen, allein er wird nicht Kraft haben sie zu verbessern. Sie werden über dieses Verhältniss in Göttingen nichts Neues gehört haben; allein ob Gauss Neigung zu haben scheint, eine innigere Verbindung unter den Astronomen zu begünstigen, werden Sie wissen und mir auf meine Bitte mittheilen. Ich habe nach Gauss' letztem Briefe Hoffnung dazu; denn er zeigt mir eine Verabredung zu gemeinschaftlichen Mondsbeobachtungen auf verschiedenen Sternwarten an, die gewiss interessant und doppelt nützlich, wegen des dadurch entstehenden Verkehrs, sein werden. Wenn wir jetzt wollen und zusammenwirken, so wird die praktische Astronomie so in Deutschland erblühen, dass wir die Nachbarn weit überbieten können.

Den Cometen habe ich noch nicht gefunden; ich habe ihn einmal gesucht, allein die heftige Kälte machte den Sucher immer blind, sodass ich nicht viel darauf rechne. Vom 7. bis heute haben wir hier die Thermometerstände — 16° 0; — 19° 4; — 17° 6; — 20° 0; — 19° 7; — 12° 5; — 19° 2 R.; das ist hier, so anhaltend, ungewöhnlich; allein ich fürchte, es wird bei steigendem Barometer noch schlimmer.

Ich unterhandle jetzt über über ein grosses Heliometer von fünf Pariser Zoll Oeffnung. Nach reifer Erwägung finde ich das parallaktische Stativ unbequem; erstens wegen der Rechnung, die in Absicht der Strahlenbrechung schwierig ist; zweitens wegen der Localität meiner Sternwarte, auf welcher ich eine Drehkuppel anbringen müsste, wozu ich mich nicht entschliessen kann. Ich habe daher die Aufstellung so vorgeschrieben, dass das Instrument eine Axe wie ein Mittagsfernrohr, erhält mit daran immer festem Niveau, wodurch man in allen Punkten der Sternwarte immer leicht die horizontale Stellung der Durchschnittslinie beider Objectivhälften erhält. Wäre es Ihnen nicht bequem, Ihr Heliometer auf eine ähnliche Art brauchbar zu machen?

№ 277. Bessel an Olbers. [147

Königsberg, 14. Februar 1820.

Schon seit einigen Tagen fühle ich das Bedürfniss Ihnen zu schreiben, allein es hat mir nicht gelingen wollen den rechten Ton zu treffen. Ergriffen von den Nachrichten, die ich von dort erhalten habe, bin ich nicht im Stande Ihnen etwas zum Troste zu sagen, ich werde daher versuchen, Sie auf einige Augenblicke zu zerstreuen. Auch dieses wird nicht gelingen; allein vielleicht veranlasst Sie doch Ihre Stimmung einmal wieder auf wissenschaftliche Dinge einzugehen und mir eine Nachricht zu ertheilen, die ich in doppelter Hinsicht gern von Ihnen erhielte; einmal weil mich die Sache selbst interessirt, und dann, weil ich durch sie den Beweis erhalten würde, dass die Ruhe und Gleichmässigkeit wieder anfängt zu Ihnen zurückzukehren.

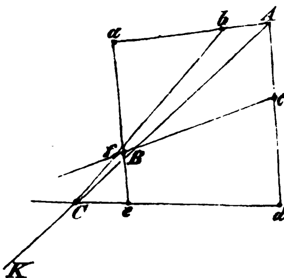
Das warum ich bitte, ist eine Auskunft über einen sehr merkwürdigen Satz aus der Lehre von den Kegelschnitten, den ich im Apollonius nicht finde, und aus Mangel dahin gehöriger Bücher nirgends anders suchen kann; Sie aber, der Sie in der schönen Schule

der alten Geometrie sich gebildet haben, werden mir leicht eine Nachricht geben können, ob er sich irgendwo findet, und auf welche Art er dargestellt ist. Dass er sich im Apollonius nicht vorfindet, wundert mich, da es ein Hauptsatz ist, zu welchem man leicht hundert Corollarien machen könnte. Doch zur Sache selbst: „Wenn man sechs Punkte a, b, c, d, e, f in willkürlicher Ordnung in einen Kegelschnitt macht, und durch ab, cd gerade Linien zieht, bis sie sich in einem Punkte A schneiden; ferner durch ae, cf; endlich durch bf, de, deren Durchschnitte respective in B nnd C: so liegen ABC in gerader Linie."

Einer meiner Schüler glaubte gefunden zu haben, dass wenn man die Seiten eines im Kreise beschriebenen Sechsecks bis zu ihren Durchschnittspunkten verlängert, und zwar 1, 4; 2, 5; 3, 6; diese Durchschnittspunkte in gerader Linie liegen. Ich fand bald einen Beweis dieses Satzes, erkannte aber zugleich, dass er 1) nur specieller Fall eines unendlich allgemeinern Satzes ist und immer gilt, wenn man die Verbindungen nach folgendem Schema macht

$$a \left\{\begin{matrix} b \\ e \end{matrix}\right. >< \left.\begin{matrix} d \\ f \end{matrix}\right\} c$$

d. i. ab, dc; ae, fc; dann kreuzweise bf, de; wodurch für jedes Sechseck 60 dem Satze Genüge leistende gerade Linien entstehen; 2) dass man statt des Kreises jeden beliebigen Kegelschnitt nehmen kann. Durch die letzte Erweiterung dient also der Satz, eine beliebige Menge von Punkten eines Kegelschnittes zu bestimmen, in welchem fünf gegeben sind; die für diesen Fall sonst vorkommende Construction beruht auf andern Gründen und ist von dieser verschieden. Die letzte aber ist, wenn der Satz wahr ist, folgende:



Die gegebenen Punkte seien a, b, c, d, e. Man verlängere ab, cd, bis sie sich in A schneiden; ziehe durch A die willkürliche gerade Linie AK, welche ae in B schneidet, und de in C; dann ziehe man cB und bC, deren Durchschnittspunkt f der gesuchte ist. Für andere AK erhält man andere.

Ich komme nun zum Beweise selbst, der, wenn man ihn nicht mit 60 verschiedenen Abänderungen führen will, analytisch geführt werden muss.

Zuerst führe ich ihn für den Kreis:

Ich ziehe durch seinen Mittelpunkt eine willkürliche gerade Linie, auf der ich die Abscissen rechne; von dem Punkte, wo sie die Peripherie durchschneidet, zähle ich bis zu den sechs Punkten die Winkel a, b, c, d, e, f, wo diese sich in beliebiger Ordnung folgen können. Mache ich die Verbindungen nach dem obigen Schema, so habe ich zur Bestimmung der Coordinaten $x y$, $x' y'$, $x'' y''$ der drei Punkte A, B, C folgende Gleichungen:

$$\left.\begin{array}{l} \left\{\begin{array}{l} \cos\frac{b-a}{2} = x\cos\frac{b+a}{2} + y\sin\frac{b+a}{2} \\ \cos\frac{d-c}{2} = x\cos\frac{d+c}{2} + y\sin\frac{d+c}{2} \end{array}\right. \\ \left\{\begin{array}{l} \cos\frac{e-a}{2} = x'\cos\frac{e+a}{2} + y'\sin\frac{e+a}{2} \\ \cos\frac{f-c}{2} = x'\cos\frac{f+c}{2} + y'\sin\frac{f+c}{2} \end{array}\right. \\ \left\{\begin{array}{l} \cos\frac{f-b}{2} = x''\cos\frac{f+b}{2} + y''\sin\frac{f+b}{2} \\ \cos\frac{e-d}{2} = x''\cos\frac{e+d}{2} + y''\sin\frac{e+d}{2} \end{array}\right. \end{array}\right\} \quad (1)$$

Diese sollen der Gleichung der geraden Linie

$$0 = y''(x'-x) - y'(x''-x) + y(x''-x') \quad . \; . \; . \quad (2)$$

entsprechen: oder man muss den sechs Gleichungen (1) und dieser Gleichung (2) durch dieselben Werthe der Coordinaten Genüge leisten können. Dies geschieht aber bei der Gleichung (2) offenbar durch die Annahme

$$\begin{array}{ll} x = k\cos u - \rho\sin u; & y = k\sin u + \rho\cos u \\ x' = k\cos u - \rho'\sin u; & y' = k\sin u + \rho'\cos u \\ x'' = k\cos u - \rho''\sin u; & y'' = k\sin u + \rho''\cos u \end{array}$$

Dass es auch bei den Gleichungen (1) der Fall ist, zeige ich wie folgt: ich eliminire ρ, ρ', ρ'', so habe ich, statt der sechs, drei neue Gleichungen:

$$\left.\begin{array}{l} k\sin\left(\frac{d+c}{2}-\frac{b+a}{2}\right) = \cos\left(\frac{b-a}{2}\right)\sin\left(\frac{d+c}{2}-u\right) - \cos\left(\frac{d-c}{2}\right)\sin\left(\frac{b+a}{2}-u\right) \\ k\sin\left(\frac{f+c}{2}-\frac{e+a}{2}\right) = \cos\left(\frac{e-a}{2}\right)\sin\left(\frac{f+c}{2}-u\right) - \cos\left(\frac{f-c}{2}\right)\sin\left(\frac{e+a}{2}-u\right) \\ k\sin\left(\frac{e+d}{2}-\frac{f+b}{2}\right) = \cos\left(\frac{f-b}{2}\right)\sin\left(\frac{e+d}{2}-u\right) - \cos\left(\frac{e-d}{2}\right)\sin\left(\frac{f+b}{2}-u\right) \end{array}\right\} \quad (3)$$

Allgemein aber ist

$$\cos(B-b)\sin(A+a+N) - \cos(A-a)\sin(B+b+N) =$$
$$\sin(a-b)\cos(A+B+N) + \sin(A-B)\cos(a+b+N).$$

(von welchem nutzbaren und eleganten trigonometrischen Satze, ich zehn Varietäten finde, die ich sämmtlich dadurch beweise, dass ich die Producte auf beiden Seiten des Gleichheits-Zeichens im Sinus der Summen und Unterschiede verwandle, wo unmittelbar Alles gleich wird). Wendet man diesen Satz hier an, so verwandeln sich die Gleichungen (3) in

$$k \sin\left(\frac{d-b}{2}+\frac{c-a}{2}\right) = \sin\left(\frac{c-a}{2}\right)\cos\left(\frac{d+b}{2}-u\right)+\sin\left(\frac{d-b}{2}\right)\cos\left(\frac{c+a}{2}-u\right)$$

$$k \sin\left(\frac{f-e}{2}+\frac{c-a}{2}\right) = \sin\left(\frac{c-a}{2}\right)\cos\left(\frac{f+e}{2}-u\right)+\sin\left(\frac{f-e}{2}\right)\cos\left(\frac{c+a}{2}-u\right)$$

$$k \sin\left(\frac{e-f}{2}+\frac{d-b}{2}\right) = \sin\left(\frac{d-b}{2}\right)\cos\left(\frac{f+e}{2}-u\right)+\sin\left(\frac{e-f}{2}\right)\cos\left(\frac{d+b}{2}-u\right)$$

und wenn man diese mit

$$\sin\frac{f-e}{2}; \ -\sin\frac{d-b}{2}; \ +\sin\frac{c-a}{2}$$

multiplicirt und addirt, kommt auf beiden Seiten des Gleichheitszeichens, unabhängig von k und u, Null. Quod erat demonstrandum.

Dass der Satz auch für die Kegelschnitte im Allgemeinen gilt, wird klar, wenn man diese als Projectionen des Kreises auf durch den Kegel gehende Ebenen, und das Auge in der Spitze des Kegels annimmt. Die gerade Linie ABC bleibt dann gerade etc. . . . . . . Allein man kann den Beweis sehr leicht direct führen, wenn man dabei das oben gebrauchte Mittel wieder anwendet. Die allgemeinen Gleichungen der Kegelschnitte sind nämlich

$$yy = \frac{b^2}{a^2}(a^2 - x^2) \ \ldots . \text{ Ellipse}$$

$$yy = \frac{b^2}{a^2}(x^2 - a^2) \ \ldots . \text{ Hyperbel}$$

man leistet ihnen Genüge durch

$$x = a \cos\alpha; \ x = a \sec\alpha$$
$$y = b \sin\alpha; \ y = b \operatorname{tang}\alpha$$

womit man, statt der für den Kreis entwickelten Gleichung (1) ähnliche hat, nämlich

Ellipse $xb\,[\sin\alpha - \sin\beta] + ya\,[\cos\beta - \cos\alpha] = ab \sin(\alpha - \beta)$

Hyperbel $xb\,[\operatorname{tang}\alpha - \operatorname{tang}\beta] + ya\,[\sec\beta - \sec\alpha] = ab\,(\operatorname{tang}\alpha \sec\beta - \operatorname{tang}\beta \sec\alpha)$

oder vielmehr

$$\begin{array}{ll} \text{Ellipse} & xb\cos\frac{\beta+\alpha}{2} + ya\sin\frac{\beta+\alpha}{2} = ab\cos\frac{\beta-\alpha}{2} \\ \text{Hyperbel} & xb\cos\frac{\beta-\alpha}{2} + ya\sin\frac{\beta+\alpha}{2} = ab\cos\frac{\beta+\alpha}{2} \end{array} \Bigg\} \quad (1)^*$$

Der Gleichung für die gerade Linie (2) leistet man aber durch

$$x = ak\cos u - \rho a\sin u$$
$$y = bk\sin u + \rho b\cos u$$
$$\text{etc.} \; . \; . \; .$$

Genüge. Eliminirt man hierdurch ρ, so geben die sechs Gleichungen (1*) für die Ellipse genau die für den Kreis gefundenen Gleichungen (3), sodass dieser Fall bewiesen ist; für die Hyperbel verwandeln sie sich in

$$k\left\{\cos\frac{\beta-\alpha}{2}\sin\frac{\delta+\gamma}{2} - \cos\frac{\delta-\gamma}{2}\sin\frac{\beta+\alpha}{2}\right\} = \sin\left(\frac{\delta+\gamma}{2} - \frac{\beta+\alpha}{2}\right)\cos u$$
$$+\left\{\cos\frac{\beta+\alpha}{2}\cos\frac{\delta-\gamma}{2} - \cos\frac{\beta-\alpha}{2}\cos\frac{\delta+\gamma}{2}\right\}\sin u$$

wo man das erste Glied nach dem angeführten trigonometrischen Satze in

$$\sin\frac{\gamma-\alpha}{2}\cos\frac{\delta+\beta}{2} + \sin\frac{\delta-\beta}{2}\cos\frac{\gamma+\alpha}{2}$$

und das letzte nach dem Satze

$$\cos(B-b)\cos(A+a+N) - \cos(A-a)\cos(B+b+N) =$$
$$= -\sin(A+B+N)\sin(a-b) - \sin(a+b+N)\sin(A-B)$$

in

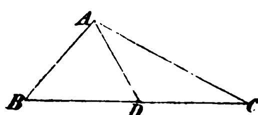
$$+\left\{\sin\frac{\gamma-\alpha}{2}\sin\frac{\delta+\beta}{2} + \sin\frac{\delta-\beta}{2}\sin\frac{\gamma+\alpha}{2}\right\}$$

verwandeln kann. Nach dieser Verwandlung gibt aber die für den Kreis angewandte Multiplication und Addition auf beiden Seiten Null.

Wie man die speciellen Fälle dieses Satzes rein geometrisch beweisen kann, habe ich auch versucht; allein damit halte ich Sie nicht länger auf, da dieser Weg hier nicht der rechte zu sein scheint.

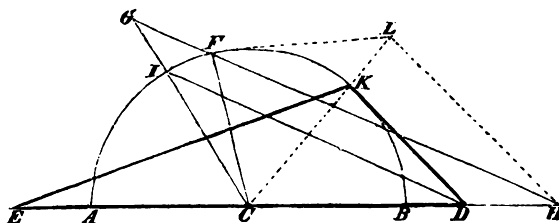
Ich habe viele Zeit mit geometrischen Aufgaben hingebracht, die, wenngleich nichts Wesentliches dabei gewonnen wird, doch eine nützliche, wenigstens angenehme Uebung sind. Darunter ist mir eine aufgestossen, die sehr leicht zu sein scheint, allein mir doch etwas zu schaffen gemacht hat. Es ist die folgende:

Gegeben sind in einem Dreieck



BD = DC = C
AD = H
W. ABC — W. ACB = d

Ich construire diese Aufgabe folgendermassen:



Man mache AC =H und ziehe den Halbkreis AJFB; ferner CE = CD =C und lege an D den W. JDE =d. Durch d. dadurch bestimmten Punkt J ziehe man CJG = C; dann GH parallel JD; FB halbire man in K, so ist EKD das gesuchte Dreieck.

Beweis. Man mache CL = C, ziehe CF, FL, LH.

FC : LC = LC : CH = H : C
W. FCL = W. LCH (durch die Halbirung)

△ FCL ähnlich △ LCH

FL : LH = FC : CL = H : C
W. FLH = W. ECK (nämlich = W. CLH + W. CHL)

△ FLH ähnlich △ KCE

W. FHL = W. KED
HL parallel DK (nämlich CH : CL = CD : DH)
HG „ „ DJ

W. KDJ = W. FHL = W. KED

W. KDE = W. KED + W. IDE = W. KED + d.

Quod erat demonstrandum.

Doch genug von solchen Kleinigkeiten, die mich zwar wohl interessiren, Ihnen aber ganz gleichgültig vorkommen müssen.

Den Apparat zu meinem Kreise erwarte ich jeden Augenblick, da er bereits, und zwar mit dem Postwagen unterwegs ist. Reichenbach schickt mir die Beobachtung der Sonnenwende, die Soldner mit dem verbesserten Instrumente gemacht hat: die Uebereinstimmung ist (zufällig)

bis auf $^1/_4''$; das Mittel aus vier Beobachtungen $23^0\ 27'\ 55''67$, oder mittlere Schiefe nach Lindenau's Nutation $47''42$. Das ist noch $2''$ grösser, als ich gefunden habe; wahrscheinlich wegen der Carlini'schen Strahlenbrechung, die in der That etwa so viel grösser ist als die meinige. Dieses neue Instrument wird also höchst wahrscheinlich beide Schiefen gleich geben, was mich freilich nicht im Geringsten überrascht, da mein Carry'scher Kreis in dieser Hinsicht nach den Prüfungen und der Bauart desselben, eins der entscheidensten Instrumente ist und bleibt. Ich bin begierig zu hören, was Gauss hierüber sagen, und ob er meiner Beobachtungsart einige Gerechtigkeit widerfahren lassen wird. Wird noch nichts über die Polhöhe bekannt, die Pond aus den Quecksilber-Beobachtungen geschlossen hat?

Möchten Sie, verehrtester Olbers, mir doch bald etwas Beruhigendes schreiben! Meine Frau, die sich wohl befindet, meine Schwester und auch unser lieber Wilhelm, haben den Verlust, dessen Grösse sie erst neuerlich kennen lernten, tief gefühlt, sie lassen Ihnen die herzlichste Theilnahme bezeugen. Ich bitte Sie inständig, fest auf die Kraft Ihres Innern zu trauen und die seltenen Hülfsmittel, die es Ihnen darbietet, nicht zu vernachlässigen!

Wegen unsers braven Treviranus habe ich geschrieben, und werde, sobald Antwort eingeht, diese mittheilen. Ich hoffe, dass man, wenn nur irgend eine passende Anstellung, die seine Existenz sichert und ihm zu freien Arbeiten doch Zeit lässt, ausgemittelt werden kann, seine Kräfte gern benutzen wird.

№ 278. Olbers an Bessel. [130

Bremen, 20. April 1820.

Ich danke Ihnen herzlich und innigst, mein theuerster geliebtester Freund, für die vielen gütigen und liebevollen Beweise Ihrer Theilnahme an meinem Unglück, an meinem herben, meine Existenz tief erschütternden Verlust! Wahrlich! ich habe mit meiner so unaussprechlich geliebten Gattin nicht blos meine treueste, zärtlichste Freundin, nein, auch meine Versorgerin, mein Alles verloren! Man musste sie lange und genau kennen, um sie ganz nach allen ihren trefflichen Eigenschaften schätzen zu können! Was ich bin, was ich habe, verdanke ich hauptsächlich ihr. Unermüdet sorgte sie für Alles, und besonders

für mich. Ich brauchte mich um nichts zu bekümmern als um meine Berufsgeschäfte und meine Studien. Unbehülflich und verwaist fühle ich mich nun in meinen alten Tagen. Doch warum soll ich Sie und mich mit unnützen Klagen noch mehr quälen? Ich habe meine praktischen Geschäfte bald wieder angefangen, so unangenehm sie mir auch anfangs waren, und so sauer sie mir noch werden, weil ich in ihnen die grösste Zerstreuung finde: Wenn man sich mit Anderer Leiden und Sorgen beschäftigen muss, so kann man wenigstens nicht immer an den eigenen Schmerz denken. Fest habe ich mir aber vorgenommen, mit dem Ende dieses Jahres, wenn ich es noch erlebe, oder meine Kräfte bis dahin ausreichen, meine medicinische Praxis ganz niederzulegen, und den kleinen Rest meines Lebens in Ruhe, wie man sie hier auf der Welt haben kann, und Einsamkeit zuzubringen.

Dankbar muss ich aber die ausgezeichnete Sorgfalt meines guten Sohnes rühmen, mit der er mir unsern beiderseitigen unersetzlichen Verlust minder drückend zu machen sucht. Gott möge es ihm lohnen, was er an seinem alten Vater thut! Ich kann es nie ihm genug verdanken! Ach, lieber Bessel! man muss nicht alt werden, wenn man glücklich gelebt haben will!

Ihre interessanten Briefe und Mittheilungen sind mir ein wahrer grosser Trost gewesen. Ordentlich darauf antworten kann ich heute noch nicht, um so weniger, da eine neue drückende Familien-Sorge in diesem Augenblicke mein Herz und meinen Geist beschäftigt, schmerzhaft beschäftigt.

Ich sage Ihnen also nur, dass mir Ihr schönes Theorem über die so merkwürdigen Eigenschaften der Kegelschnitte völlig neu war, und dass ich es auch, so weit wie meine Lecture und mein Gedächtniss reicht, für völlig neu halte. Was Ihre und Lindenau's sehr gütig geäusserten Wünsche betrifft, dass ich eine astronomische Zeitschrift herausgeben sollte: so muss ich fest erklären, dass ich dies nie unternehmen werde, und unternehmen kann.

Soldner hat allerdings die Winter- und Sommerschiefe gleich, Nicolai hingegen mit seinem Multiplications-Kreise erstere 6″ kleiner gefunden. Noch immer dauert also diese räthselhafte Anomalie unter einigen von denselben Künstlern verfertigten Werkzeugen fort, und kann also wohl nicht, wie Brinkley wieder neulich gefunden haben will, blos in Modificationen der Refraction liegen, wenn diese auch zuweilen einigen Einfluss haben mag. Nicolai hat nun mit Soldner

verabredet, auch die Declinationen südlicher Sterne in derselben Jahrszeit gemeinschaftlich zu beobachten, um zu sehen, ob bei diesen derselbe Unterschied stattfinden werde.

Der Umstand, dass Schumacher diesen Herbst seine Beobachtungen zu Lysabbel aufgeben musste, weil sich die Spinnfäden in seinem Fernrohr sichtbar von der Feuchtigkeit krümmten, hat mir wieder eine ältere Idee erregt. Sollte man sich nicht überhaupt auf die unveränderliche Elasticität der Spinnfäden zu viel verlassen? Kann nicht bei diesen öfterer eine kleine, schwer zu erkennende, und doch den Zenithdistanzen höchst nachtheilige Abweichung von der geraden Linie stattfinden? Wer kann es erkennen, wenn der horizontale, als hygroskopische Substanz von der Feuchtigkeit schlaff gewordene Spinnfaden bei einer Länge von 25, 30 und mehr Minuten in der Mitte bei horizontaler Lage des Fernrohrs 2 bis 3″ von der geraden Linie abweicht, und dies wäre doch schon genug, um alle Anomalien der Beobachtungen zu erklären? Denn alle ZD südlich und nördlich vom Scheitel würden dann um 2″ ZD zu klein. Wäre es deswegen, da man jetzt allen Fehler-Quellen nachzuspüren und sie zu entfernen sucht, nicht gut den Beobachter, auch in Ansehung einer möglichen Abweichung des Horizontalfadens von einer geraden Linie, völlig sicher zu stellen?

Die ehemals allgemein, und noch in vielen Werkzeugen, ich glaube auch in Ihrem Carry, und ältern Mittagsröhren, angebrachten Silberfäden, wurden, so viel ich weiss, durch eine besondere Vorrichtung immer gespannt gehalten. Allein diese Silberfäden haben die Unbequemlichkeit, dass sie noch immer zu dick sind. Troughton zieht jetzt in einige seiner Werkzeuge Fäden aus Asbest, die er in der Feinheit von $\frac{1}{3000}$ Zoll erhalten hat: mit welchem Erfolge, ist mir nicht bekannt. Von der Anwendung von Platina-Drähten auf astronomische Werkzeuge habe ich noch nicht gehört: man soll sie in unglaublicher Feinheit dadurch erhalten können, dass man die Platina in Silber einschliesst, mit diesem zu beliebig feinen Drähten zieht, und dann das Silber durch Scheidewasser wieder auflöst: Repsold zieht jetzt seine Spinnfäden über Wasserdämpfe ein, um sie in ihrer möglichst grössten hygrometrischen Ausdehnung zu spannen: dies mag viel, und vielleicht auf lange Zeit helfen, aber ganz sichern thut es nicht.

Ich dächte also, man verwürfe bei diesen, auf die grösste Genauigkeit Anspruch machenden Instrumenten alle Fäden, und sollte statt dessen Linien auf völlig durchsichtiges, dünnes, von parallelen Ebenen

begränztes Glas gebrauchen*), die sich, wie ich in Paris gesehen habe mit einer Feinheit und Sauberkeit ziehen lassen, die den besten Spinnfäden wenigstens nichts nachgibt, ja sie, wie ich meine, noch weit übertrifft.

Doch ich bescheide mich gern, dass ich hier wie der Blinde von der Farbe spreche, da ich eigentlich von den Beobachtungen mit fixen Werkzeugen nichts verstehe.

Weder von Pond's, noch von Gauss' Erfolge der Versuche, auf einem Quecksilber-Horizont zu beobachten, ist mir bisher etwas Näheres bekannt geworden.

Mit Ihnen halte ich übrigens beide Schiefen für gleich. Wenn der Unterschied der Schiefen von z. B. 6″ daher rühren sollte, dass der Schwerpunkt der Sonne 3″ unter dem Mittelpunkt ihrer Figur läge, so würde dieser Mittelpunkt einen kleinern Kreis beschreiben, und den Aequator 7″ vor der Frühlingsnachtgleiche, und 7″ nach der Herbstnachtgleiche schneiden. Damit müssten ja, dünkt mich, die absoluten Rectascensionen der Fixsterne um 14″ verschieden ausfallen, je nachdem man sie aus der Vergleichung mit der Sonne in der Frühlings- oder Herbstnachtgleiche ableitete. Sagen Sie mir doch, ob ich hierin Recht habe, oder vielleicht etwas übersehe.

Aus Vergleichung unserer Beobachtungen mit solchen, die südwärts vom Aequator angestellt sind, werden wir noch wohl sobald die kleinen Schwierigkeiten und Differenzen unserer Beobachtungen nicht aufklären können. Ich hatte in einem Briefe an Young wieder Gelegenheit genommen, die Nützlichkeit, ja Nothwendigkeit eines Observatoriums auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung vorzustellen. In seiner Antwort vom 19. März schreibt er: „Eure Bemerkungen über ein auf dem Cap anzulegendes Observatorium kamen mir gerade zur gelegenen Zeit, um sie einer Committee des Board of Longitude vorzulesen, die ausdrücklich in der Absicht angeordnet ist, Einrichtungen zu einem solchen Observatorium zu treffen. Wir finden indessen, dass hierbei grosse Localhindernisse obwalten werden, wegen des dort allgemein stattfindenden, durchdringenden Sandstaubs, der höchst wahrscheinlich in kurzer Zeit jedes Spiegel- und jedes eingetheilte Instrument verderben wird, indem er die Oberflächen verdunkelt, und die Axen und ihre Pfannen wegreibt. Es wurde deswegen beschlossen, einen mit den besten beweglichen Instrumenten versehenen Astronomen hinzu-

*) Schon Mayer brauchte und Lambert empfahl (Letzterer die bekannten Brander'schen) Mikrometer auf Glas. In Paris wurden sie, wie ich dort war, hauptsächlich nur bei Mikroskopen angewandt.

schicken, um einige vorläufige Beobachtungen zu machen, und an Ort und Stelle zu untersuchen, ob irgend ein schicklicher, von jenen Hindernissen befreiter Platz zu einer Sternwarte dort gefunden werden kann."

Die erfreulichste Nachricht für die Wissenschaft ist die, dass sich zu London eine eigene astronomische Societät gebildet, und am 20. Februar dieses Jahrs förmlich constituirt hat. Der Herzog von Somerset ist der diesjährige Präsident. Tilloch's Journal vom März enthielt die Adresse dieser Societät an die Freunde der Sternkunde, ihre Pläne und Absichten. Unter Anderm geben sie darin die Absicht an, durch Vertheilung des Himmels in Districte unter die Mitglieder, jeden an demselben befindlichen im Fernrohr sichtbaren Gegenstand zu bestimmen, und in ein Verzeichniss zu bringen. Wir haben dies oft projectirt, aber leider! nie ausgeführt.

Treviranus, der sich Ihnen dankbar empfehlen lässt, habe ich den Erfolg Ihrer Bemühungen in Berlin mitgetheilt. Unter den vorwaltenden Umständen kann ich ihm nicht rathen, dort aufs ungewisse hinzugehen.

№ 279. Bessel an Olbers. [148

Königsberg, 11. Mai 1820.

Einen solchen Brief, wie ich von Ihnen empfangen, habe ich zu empfangen gefürchtet. Die Grösse Ihres Verlustes und die Tiefe Ihres Gemüths haben Sie in eine Stimmung versetzt, vor der ich zusammenschaudere. Sie haben sehr, sehr viel verloren, eine Gefährtin, die der Gegenstand allgemeiner Verehrung war und bleiben wird, deren Tugenden dem Aufmerksamen nicht verborgen blieben, deren Anspruchlosigkeit ihr alle Herzen gewinnen musste. Sie über einen solchen Verlust trösten zu wollen, kann mir nicht in den Sinn kommen; ich fühle ihn tief mit Ihnen, allein erinnern muss ich Sie, mein einziger, mein verehrtester Freund, dass Sie noch viele Pflichten zu erfüllen haben, und der Muthlosigkeit, die aus Ihrem Briefe hervorgeht, nicht Raum geben dürfen. Sie haben den herrlichen Sohn und hoffnungsvolle Enkel, denen Ihr Glück und Ihr Beispiel einzige Freude und Richtschnur ist; sie haben Freunde, einheimische und fremde, die den Kummer auf Ihrem Gesichte mit Sorgen sehen; Sie haben die Wissenschaft, die noch Vieles von Ihnen hofft und durch die Früchte,

die sie Ihnen so oft dargeboten hat, einen Anspruch auf Sie und Ihre fernere Theilnahme zu haben glaubt. Diese Wissenschaft ist bereit Ihnen reichen Stoff zur Thätigkeit anzubieten; theils zu Ihrem eigenen Vortheile, theils um Sie von Gedanken zu entfernen, deren fortwährende Gegenwart Dem verderblich sein würde, dem sie so viel verdankt.

Ich fahre fort Ihnen Nachrichten von den Beobachtungen mit meinem neuen Kreise zu geben. Für seine ausgezeichnete Lichtstärke kann ich anführen, dass ich mehrere Beobachtungen der Juno gemacht habe; freilich nicht bei vollem Lichte, allein doch bei noch erkennbaren Fäden; dies ist eine entscheidende Probe, indem Juno im Aphelio, wo sie sich genau jetzt befindet, wie ich glaube der lichtschwächste Körper unsers Planetensystems ist. Den Gefährten des Polarsterns kann ich durch keine Beleuchtung zum Verschwinden bringen; den des Rigel sah ich wie einen Stern 3., 4. Grösse mit blossen Augen. Von den Beobachtungen kann ich, so zahlreich sie auch sind, wenig sagen, indem ich das Instrument noch viel zu wenig kenne, um eine einzige Beobachtung reduciren zu können. Ich habe mehrere Prüfungen unter den Händen, unter denen die mit dem Wasserhorizonte die langwierigste werden wird, indem sehr windstilles Wetter dazu erfordert wird, und Sterne, die in dazu schicklichen Höhen culminiren, nicht sehr häufig sind. Inzwischen habe ich etwa 20 Culminationen beobachtet, theils gegen Süden, theils gegen Norden, wodurch ich den Einfluss der Biegung vergrössere, indem ich eine Entfernung auf verschiedenen Seiten des Zeniths sowohl direct, als vom Wasserhorizonte beobachte. Sobald die Anzahl der Beobachtungen hinreichend ist, werde ich die Biegung herauszubringen suchen, und sie dann mit der auf eine andere Weise gefundenen vergleichen. Ich habe nämlich eine Beobachtungsreihe über den Polarstern angefangen, welche mir die Höhen desselben ganz unabhängig, nicht nur von der Biegung, sondern auch von mehrern andern, wenigstens möglichen, Fehlern, worüber ich Ihnen ein andermal schreiben werde, gibt: nämlich die Messung seiner doppelten Höhe, oder der Entfernung des reflectirten Bildes vom Sterne selbst; dadurch erhalte ich die Polhöhe und diese, verglichen mit der durch Umlegung des Instruments erhaltenen, gibt die Biegung. Wenn die erste Methode den Vorzug der Unabhängigkeit vom Collimationsfehler und den der grössern Einwirkung des zu bestimmenden Fehlers voraus hat, so ist die häufigere Anwendbarkeit der Vorzug der zweiten, sodass diese vielleicht ein

ebenso gutes Resultat geben kann. Bis jetzt sind mir nur 13 Beobachtungen der Culminationen des Polarsterns gelungen, sodass ich gewöhnlich fünf directe und vier Wasserbeobachtungen in jeder Nacht erhielt. Von diesen 13 Culminationen halte ich die vier ersten für unsicher, da sie von einem 18 Zoll langen und 8 Zoll breiten Gefäss gemacht wurden, welches nie vollkommen deutliche Bilder gab, und dadurch eine Abweichung der Oberfläche von der Ebene zeigte, sodass ich dadurch veranlasst wurde, ein sehr grosses Gefäss zu nehmen, dessen Oberfläche wohl vollkommen eben sein muss und sich auch so zeigt. Die dreizehn Beobachtungen geben für die Polhöhe folgende Resultate:

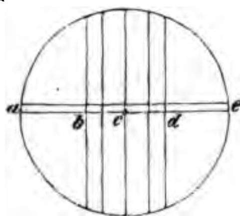
März	27.	54° 42′	50″91
April	7.	. . .	50 ,08
„	10.	. . .	49 ,90
„	11.	. . .	51 ,47
„	14.	. . .	50 ,03
„	15.	. . .	49 ,65
„	17.	. . .	50 ,40
„	22.	. . .	49 ,69
„	23.	. . .	50 ,38
„	28.	. . .	49 ,95
Mai	3.	. . .	50 ,01
„	8.	. . .	50 ,62
„	9.	. . .	50 ,67.

Die Rechnung beruht auf der aus meinen Tafeln genommenen Declination des Polarsterns und auf Beobachtungen der untern Culmination. Wenn, wie es wahrscheinlich ist, diese Declination um $^1/_4$ Secunde verkleinert werden muss, so wird die Polhöhe um so viel grösser; allein an eine Richtigkeit von einigen Zehntelsecunden ist hier noch gar nicht zu denken und ich würde, zumal wenn ich bedenke, dass die beiden letzten Beobachtungen und die vom 28. April die sind, für welche ich das günstigste Vorurtheil hege, eher glauben, dass dieses Instrument, seiner Natur gemäss angewandt, die Polhöhe um einige Zehntelsecunden grösser als genau 50″ geben wird. Doch sehen Sie, mein verehrtester Freund, dass hier nicht die Rede von Verbesserungen von mehrern Secunden sein kann, und dass ich meinen Carry'schen Kreis durch Horizont-Beobachtungen zu prüfen mit Recht aufschob, bis andere Beobachtungsreihen dadurch nicht mehr unterbrochen werden dürften; bei diesem Instrument sitzt das Objectivglas fest zwischen den Kreisen selbst, sodass nichts vorhanden ist, was sich biegen könnte. Jetzt scheint es mir fast, als käme Alles in so

genaue Uebereinstimmung mit dem Carry'schen Kreise, dass ich die Wasserbeobachtungen mit diesem letztern ganz werde sparen können.

Dieses vorläufige Urtheil gründet sich auf die mit dem Instrument erhaltenen directen Bestimmungen der Polhöhe und die aus Neugierde vorgenommenen Reductionen einiger Sterne. Die Polhöhe kommt nämlich direct etwa = 54° 42′ 51″6, und da sie durch Elimination der Biegung und nach dem Carry'schen Kreise = 50″ etwa ist, so mag die Biegung im Horizonte etwa 3″ betragen, und wenn ich diese annehme, stimmen meine neuen Declinationen mit den alten. Sie sehen also, dass wenigstens bis jetzt noch Aussicht vorhanden ist die Ehre des Carry'schen Kreises und der zu seiner Prüfung genommenen Massregeln zu retten; allein dies ist Alles nur vorläufig und ich ersuche Sie noch gar keinen Gebrauch davon zu machen.

Was ist aber der Grund der wahrscheinlich vorhandenen Biegung? liegt sie in dem Instrument selbst, oder wie Sie vermuthen, in den Fäden? ich weiss dies noch nicht, hoffe aber es bald zu wissen; denn gleich nach dem Empfange Ihres Briefes habe ich eine Beobachtungsreihe angefangen, die darüber entscheiden muss, ob die Fäden genau gerade bleiben oder nicht. Die Fäden sind nämlich so eingespannt, dass sie auf den Rand der Blendung aufgeklebt sind, und dass



ab etwa = bc = cd = de ist. Ich beobachte nun die ZD des Polarsterns, während er nahe bei a ist, dann in der Gegend des Mittelpunkts und endlich in der Gegend von e; das Mittel aus den in a und e gemachten Beobachtungen muss, wenn die Fäden gerade Linien sind, nach gehöriger Reduction auf den Meridian, der im Meridiane selbst beobachteten ZD gleich sein; oder es ergibt sich eine Biegung, von der man entscheiden kann, ob sie von der Schwere der Fäden herrührt, oder von vielleicht zufälligen Ungleichheiten derselben, dadurch, dass man die Beobachtungen bei umgelegtem Instrumente wiederholt, um dadurch zu erfahren, ob die Biegung in derselben Grösse und im entgegengesetzten Sinne vorhanden ist. Ich habe erst drei Culminationen auf diese Weise beobachtet, woraus eine Biegung von + 0″6, —0″2, + 0″7 folgen würde; allein diese Beobachtungen müssen noch weiter fortgesetzt und namentlich bei umgelegtem Instrumente wiederholt werden. Dieser Fehler würde einer der nachtheiligsten sein, indem die Collimation vom Hygrometer abhängig würde und an eine scharfe Reduction der Beobachtungen kaum

zu denken sein würde. Finde ich den Fehler wirklich, so werde ich versuchen, auch die Spinnfäden an Federn aufzuspannen, indem dies die einzige Versicherung geben kann, wenn man nicht ein Glas in den Brennpunkt setzen will; ob dieses aber nicht viel Licht rauben, wegen der sich darauf sammelnden Staubkörner unangenehm werden und durch die Sonnenstrahlen zerspringen würde, mag ich nicht entscheiden. Uebrigens habe ich ein Spinnennest gefunden, welches mir eine sehr grosse Elasticität zu haben scheint.

Einzelne Beobachtungen mit diesem Kreise weichen, nach den bisherigen Reductionen, nie über 1″6 vom Mittel ab, woraus ein sehr geringer wahrscheinlicher Fehler hervorgeht. Denkt man an das, häufig auf 4 bis 5″ gehende Zittern und die dadurch erzeugten Schwierigkeiten, den Stern genau mitten zwischen die beiden horizontalen Fäden zu bringen; ferner an die bei dem Gebrauche der Nonien weit früher eintretende Ermüdung der Augen, so wird es klar, dass, wenn man nur diese Fehlerquellen trennen könnte, das Instrument selbst fast absolute Genauigkeit gewähren würde; sodass, wenn man nur Beobachtungen auswählen wollte, wo der Stern nicht zitterte, und die Augen nicht ermüdet waren, nicht so sehr viel dazu gehören würde, ganze Reihen zusammenzubringen, welche sich nie über 0″5 vom Mittel entfernen würden. Dies hat mich auf die Untersuchung der Frage geleitet, ob es nicht überall vortheilhaft wäre, bei unruhiger Luft gar nicht, und bei ruhiger nur kurze Zeit zu beobachten? ich finde, wenn ich das Verhältniss der ruhigen zu den unruhigen Tagen nach einer Schätzung 1 : 1 annehme und ähnliche Hypothesen über die durch das Zittern und die Ermüdung hervorgebrachten Fehler mache, dass das wenige Beobachten allerdings vortheilhaft sein würde; allein wenn man bedenkt, dass noch viele andere Fehlerquellen, vorzüglich die ungleiche Einwirkung der Temperatur auf den Alhidadenkreis, vorhanden sind, so leidet dieses Resultat eine bedeutende Störung, sodass mir es räthlicher zu sein scheint, an jedem heitern Tage zu beobachten und den Zustand der Luft jedesmal genau anzumerken.

Ueberhaupt ist unser Raisonnement über wahrscheinliche Fehler nur so lange richtig, solange wir nicht distincte Ursachen der Fehler annehmen; sind aber solche vorhanden, z. E.

wahrscheinliche Fehler des Instruments selbst . .		$= \varepsilon$
„ „ „	aus dem Zittern hervorgehend	$= k\varepsilon$
„ „ „	aus der Ermüdung der Augen	$= k'\varepsilon$
etc. . . . etc.		

so ist der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung, bei welcher mehrere von diesen Ursachen zusammenwirken $= \varepsilon \sqrt{[1+k^2+k'^2+\ldots]}$, wo diejenigen k unter das Wurzelzeichen kommen, welche der bestimmten Ursache zugehören; z. B. eine bei zitternder Luft gemachte Beobachtung hat den Fehler $\varepsilon \sqrt{1+k^2}$, eine mit ermüdeten Augen gemachte $\varepsilon \sqrt{1+k'^2}$, eine bei zitternder Luft und mit ermüdetem Auge gemachte $\varepsilon \sqrt{1+k^2+k'^2}$ u. s. w. Nun aber ist der Einfluss der zitternden Luft, der Ermüdung u. s. w. im Verhältniss zu ε desto grösser, je kleiner dieser ist; für ein weniger genaues Instrument würden k, k', . . . kleine Brüche, für ein sehr genaues grosse Zahlen sein; sodass der Fehler der daraus entsteht, dass man allen Beobachtungen gleichen Werth beilegt, für das erste weit geringer ist als für das letzte, für welches das auf diesem Wege erhaltene, sogenannte wahrscheinlichste Resultat ein sehr unwahrscheinliches sein kann und wird. Die weitere Verfolgung dieser Idee zeigt mir, dass wir mit den wahrscheinlichen Fehlern noch nicht im Reinen sind, wenigstens wundert es mich jetzt nicht mehr, wenn ich Fehler sehe, die aus den Grenzen der Wahrscheinlichkeit bedeutend hinausgehen. Ich behalte mir vor diese Materie genauer zu bearbeiten.

Ich erwarte jetzt den jungen Kulenkamp, dessen Abreise ich durch die Anzeige seines geschätzten Vaters mit voriger Post erfahren habe; noch habe ich keine passende Wohnung für ihn gefunden, allein ich hoffe, dass ich sie bald finden werde, da ich mehrere Erkundigungen eingeleitet habe.

Dass Sie Treviranus abgerathen haben, auf die Idee nach Berlin zu gehen Verzicht zu leisten, ist gewiss gut; wenn man ihn dort nöthig hat, so wird man sich wohl an ihn wenden müssen. Ich bitte Sie ihm die Einlage zuzusenden.

Sie haben in Göttingen das neue Instrument noch nicht gesehen, was doch vielleicht die Krone des Ganzen sein möchte. Wenn Königsberg nicht so weit von Berlin läge und eine Reise von acht Tagen kostete, wofür allein nur Danzig und Marienburg entschädigen kann, so richteten Sie Ihre Sommerreise vielleicht diesmal nach Berlin und dann noch etwas weiter, zu Freunden, welche Sie mit der herzlichsten Liebe umfangen würden. Sie hätten dann eine Idee auch von meiner Sternwarte und — doch Sie werden das, was ich Ihnen sagen könnte, wissen, da Sie wissen, wie Sie der Einzige sind, den ich von Grunde des Herzens aus verehre. Hoffen kann ich kaum, wegen

der grossen Entfernung; allein wenn ich nur an eine Möglichkeit denke, so leuchtet sie mir so hell wie keine andere Wirklichkeit.

Ich lasse jetzt eine Wohnung für einen Gehülfen einrichten, den ich nun anstellen werde, vorzüglich um bei der projectirten „Histoire céleste“ zu helfen; ein kleines Haus auf dem Hofe der Sternwarte, welches durch meinen Nachtwächter bewohnt wird, ist dazu bestimmt. Allein ehe diese Beobachtungsreihe anfängt, muss noch eine Zugabe des Instruments eintreffen, die ich von Reichenbach verlangt habe, und welche bestimmt ist, durch einmalige Ablesung etwa dieselbe Genauigkeit zu gewähren, welche gegenwärtig durch die vier Nonien und das Niveau gegeben wird. Will man sich mit einem Nonius begnügen, so opfert man zuviel auf; will man einen Nonius und das Niveau beobachten, so kommt man der Wahrheit zwar nahe, allein es kostet zu viele Zeit; daher habe ich an Reichenbach einen Vorschlag gemacht, welcher Genauigkeit mit Zeitgewinn verbinden wird.

Sehnlich wünsche ich bald etwas von Ihnen, mein verehrter Freund, zu lesen!

№ 280. Olbers an Bessel. [131

Bremen, 14. Mai 1820.

Jetzt, mein geliebter Bessel! werden Sie das Unglück, was mich damals, wie ich meinen letzten Brief schrieb, zu meinem eigenen Kummer auch für meine liebe Verwandte so schmerzhaft drückte, schon erfahren haben. Das Haus von A. G. Kulenkamp und Söhne ist genöthigt gewesen seine Zahlungen einzustellen, und unvermögend seine Gläubiger zu befriedigen! Wer konnte dies noch vor wenig Jahren für möglich halten? Mich hat dieser, wirklich unerwartete Unfall, heftig erschüttert; unerwartet sage ich, denn wenn ich gleichwohl wusste, dass die Geschäfte in diesen letzten aller Handlung so widrigen Jahren schlecht gegangen waren, so glaubte ich doch immer noch das Haus, wenigstens Dietrich, in guten Vermögens-Umständen. Brav ist es indessen von unsern beiden unglücklichen Freunden, dass sie die Sache, wie sie leicht hätten thun können, nicht länger hingehalten, sondern aufgehört haben, sobald sie sich überzeugten, dass keine Rettung mehr zu hoffen war, und ein längeres Forthandeln des Deficit nur ungeheuer vermehrt haben würde. Persönlich verliere ich nicht dabei.

Gerade um diese traurige Zeit ist Adolf Kulenkamp zu Ihnen nach Königsberg gegangen, hauptsächlich auf meinen Rath. Für seinen anständigen Unterhalt ist auch auf alle Fälle gesorgt. Bei einer Prüfung zeigte es sich, dass er soviel Latein versteht, einen wissenschaftlichen Autor ohne Anstoss lesen und übersetzen zu können. Aber in der Mathematik fand ich ihn noch sehr schwach: und wenngleich ich muthmasse, dass er keine ausgezeichnete Anlage für mathematische Wissenschaften habe, so schreibe ich seine wenigen Fortschritte doch hauptsächlich dem mangelhaften und unzweckmässigen Unterricht zu, den er hier gehabt hat. Da dieser sich hier nicht besser geben liess, so schien mir sein längeres Hierbleiben durchaus unnütz. Haben Sie Geduld mit ihm, lieber Bessel! er hat den besten Willen und ist fleissig. Ihre Freundschaft für Kulenkamps und für mich bürgt mir, dass Sie gerne Alles thun werden, unsern Adolf soviel wie möglich zu seiner künftigen Carriere brauchbar zu machen.

Ich vermuthe, mein geliebter Freund, ich habe Ihnen in meinem letzten Briefe allerlei Falsches geschrieben. Wenigstens fiel mir erst nachher ein, dass eine Erschlaffung der Fäden in den Messinstrumenten die ZD vergrössern muss. Ich hatte nur an die Projection der Funicularia am wirklichen Himmel, nicht an den verkehrten Himmel im Fernrohr gedacht. Aber doch nehme ich meinen Vorschlag, statt der Fäden Linien auf Glas zu gebrauchen, nicht ganz zurück: wenn auch die Spinnfäden nur leicht kraus werden, was doch wohl nicht zu leugnen ist.

Mit Recht wünschen Sie in ihren „Fundamentis", die ich eben wieder mit neuer Bewunderung und Belehrung durchgelesen habe, dass man Bradley's Originalbeobachtungen über die Aberration auffinden möge. Allerdings wäre dies sehr zu wünschen. Aber Sie fügen hinzu, „das was in den „Philosophical Transactions" für 1728 enthalten sei, könne zu keiner genauen Discussion dienen." Freilich nicht. Aber das, was in den „Philosophical Transactions" für 1748 mitgetheilt ist, lässt doch allerdings eine schärfere Untersuchung zu. Wahrscheinlich ist diese schon mehrere Male angestellt, aber doch wohl nicht mit den neuesten Hülfsmitteln, nicht mit Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. Bradley theilt hier doch von seinen zahlreichen Beobachtungen 79 in originali mit. Ich dächte, lieber Bessel, Sie liessen einmal durch einen Ihrer Schüler (wie mir Brandes schreibt, haben Sie einen viel versprechenden von Breslau erhalten) diese Beobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate behandeln.

Zwar sind sie mehr gewählt für die Nutation als für die Aberration: aber doch auch diese wird sich aus einigen der beobachteten Sterne gut bestimmen lassen. Dass Bradley selbst in dieser spätern Abhandlung sagt, er fände die grösste Aberration = 20″0 besser mit allen seinen Beobachtungen stimmend, als die in der frühern (1728) angenommenen 20″2, darf wohl gegen den, nun wahrscheinlich noch grösser zu findenden Werth, nicht entscheiden: denn Bradley berechnete damals noch die Nutation im Kreise, nicht in der Ellipse. Ich meine, dass schon Delambre aus eben diesen Beobachtungen 20″25 gefunden hat. Allein wenn man eine Verminderung der Nutations-Constante für entschieden ansieht, so wird auch diese Bestimmung etwas anders ausfallen müssen. Nebenbei wäre es denn auch wohl interessant, die von Bradley mit so vieler Sorgfalt für den 27. März 1727 bestimmten mittlern Declinationsunterschiede von drei Paar Sternen, die paarweise entgegengesetzte Rectascension haben, mit den jetzt stattfindenden zu vergleichen. Bradley war deswegen so sorgfältig in Festsetzung dieser Declinationsunterschiede, damit man künftig daraus die Präcession mit der grössten Schärfe herleiten könne: welches dann nun nach beinahe 100 Jahren zu versuchen wäre. Ich habe zwei dieser Sternpaare nach Ihrer Formel

$$\alpha'' = \alpha + (\alpha' - \alpha)\frac{t - T}{T' - T} + (p' - p)\frac{(t - T)(t - T')}{90}$$

aus Bradley's und Piazzi's Katalog auf den 27. März (alt St.) 1727 reducirt und gefunden

α Cassiop.	55°	2′	11″79	.	β Cassiop.	57°	38′	42″68
γ Ursae m.	55	12	39 ,97	.	ε Ursae m.	57	26	52 ,98
Unterschied		10	28 ,18	. . . . . .			11	49 ,70
Bradley hat		10	28 ,1	. . . . . .			11	52 ,7.

Gauss ist mit seinem Reichenbach ungemein zufrieden. Höchst neugierig bin ich auf Ihre beiderseitigen Beobachtungen mit diesen vortrefflichen Werkzeugen. Haben Sie je vorher etwas von dem Astronomen Fallows von Cambridge gehört, der nun nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung geht?

Am 10. Mai war es hier ungemein heiter, und ich fand mit meinem Cometensucher einen mir unbekannten kleinen cometenähnlichen Nebelfleck in dem östlichen Bein des Ophiuchus, der mit dem mir längst bekannten dort stehenden zugleich im Felde dieses Suchers war. Er hat etwa halb so viel Licht als dieser. Schon glaubte ich einen Cometen entdeckt zu haben und suchte seinen Ort, so genau es mög-

lich war, zu bestimmen; allein nun ergab es sich, dass es Herschel's Nebelfleck 1. 48 war, für den ich auf 1800 aus meinen Beobachtungen finde:

AR 257° 58′ 58″ Decl. 17° 36′ 21″,

welches nicht viel von Bode's Angabe abweicht.

Ich werde diesen Sommer Bremen nicht verlassen. Ich habe weder zu andern Reisen, noch in ein Bad zu gehen, Muth oder Lust. Ich bitte recht sehr, mein geliebter Freund, mir oft zu schreiben. Solche Mittheilungen machen mir noch die einzige Freude.

№ 281. Bessel an Olbers. [149

Königsberg, 5. Juni 1820.

Schon vor Ankunft Ihres gütigen Briefes vom 14. Mai hatte ich das dem alten und ehemals reichen Kulenkamp'schen Hause zugestossene Unglück durch den zweiten Sohn von Albers erfahren. Wenn ich auch einen leisen Argwohn aus Ihrem frühern Briefe schöpfte, so war mir Albers' Erzählung doch ein schreckender Schlag. Ich hätte dies nie für möglich gehalten, zumal da bei meiner Zeit der Grundsatz entschieden vorherrschte, schlechte Conjuncturen nicht zu braviren. Allein ich begreife wohl, wie die Umstände diesen Grundsatz, der sonst bei 250000 Thaler Vermögen völlig sichernd sein müsste, untergraben und am Ende ganz umgeworfen haben: glückliche Verhältnisse haben vielleicht einen Ausgaben-Etat hervorgebracht, der nicht für weniger glückliche passte, allein der dennoch über die nicht deutlich erkannte Gränze hinaus fortgesetzt wurde, empfindliche Lücken und das verderbliche Streben erzeugte, diese den Umständen zum Trotze zu füllen. Beide Brüder Kulenkamp bedaure ich innigst, und ich fühle die Täuschung der Frauen, welche nie an eine Möglichkeit dieser Art geglaubt haben können: Arnold's Ehrgeiz und Thätigkeit müssen einen kaum zu überwindenden Stoss erhalten haben, und Dietrich, dessen Streben stets mehr auf das Erhalten als auf das Vermehren gerichtet war, muss mit Kummer auf das Verfehlen seiner Bemühungen zurücksehen. Gebe der Himmel, dass Kulenkamps nicht die Schwierigkeiten erfahren, die sich gesunkenen grossen Häusern bei ihrem Wiedererheben stets zu zeigen pflegen! Es ist mir beinahe als sollte mir durch manche Erfahrungen gezeigt werden, dass Geld

allein ein weit weniger schätzbarer Besitz ist, als man anzunehmen pflegt.

Dass Adolf Kulenkamp hier angekommen ist, wissen Sie längst; ich habe für ihn so gut gesorgt als ich konnte, und Sie können sicher darauf rechnen, dass ich mir alle erdenkliche Mühe geben werde, dazu beizutragen, dass er seinen braven und mir so theuren Aeltern ihr hartes Loos versüsse . . . .

Meine Beobachtungen über die Figur welche die Horizontalfäden des Kreises zeigen, sind durch meine Vorlesungen und nun durch ungewöhnlich anhaltendes schlechtes Wetter unterbrochen worden. Indessen habe ich folgendes Resultat erhalten, (wo das Maximum der Biegung in der Mitte durch β, die obere ZD des Polarsterns durch z, die untere durch z' bezeichnet sind)

Mai 8.	unt. C	. . .	$0 = + 0''660 + 0{,}74\beta \sin z'$
„ 9.	— —	. . .	$0 = + 0{,}063 + 0{,}71$ — —
„ 9.	ob. C.	. . .	$0 = + 0{,}725 + 0{,}79\beta \sin z$
„ 12.	— —	. . .	$0 = + 1{,}760 + 0{,}745$ — —
„ 13.	unt. C.	. . .	$0 = + 0{,}371 + 0{,}66\beta \sin z'$
„ 13.	ob. C.	. . .	$0 = + 0{,}713 + 0{,}755\beta \sin z$

und nach der Umlegung

Mai 16.	ob. C.	. . .	$0 = + 0''257 - 0''80\beta \sin z$
„ 23.	— —	. . .	$0 = + 0{,}160 - 0{,}79$ — —
„ 24.	unt. C.	. . .	$0 = - 0{,}172 - 0{,}735\beta \sin z'$
„ 24.	ob. C.	. . .	$0 = + 0{,}549 - 0{,}765\beta \sin z.$

Wollte man hieraus ein Mittel nehmen, so würde die

1. Reihe . . $0 = + 0''715 + 0''73\beta \cos\varphi$
2. „ . . . . $0 = + 0{,}199 - 0{,}77$ — —

$0 = + 0{,}516 + 1{,}50\beta \cos\varphi$

also das Ganze . . $\beta = - 0{,}34 \sec\varphi$

geben, sodass also eine Biegung ganz unwahrscheinlich ist; allein dagegen scheinen die Beobachtungen eine Ausweichung aus der geraden Linie von 0''46 anzudeuten, die möglicherweise von einer Ungleichheit der Fäden herrühren, allein keinen Nachtheil erzeugen kann. (In der That sind die Fäden, mit der stärksten Vergrösserung besehen, nicht allenthalben genau gleich dick). Ich werde inzwischen, da dieses ein Gegenstand von Wichtigkeit ist, meine Beobachtung bei feuchtem Wetter fortsetzen, und dadurch Ihren Verdacht als bestätigt, oder als für meine Fäden unstatthaft erkennen. Ich bemerke hierbei noch, dass ich früher einmal die Entfernungen zweier parallelen Fäden im Carry'schen Kreise, wovon der eine ein starker Silberfaden, der andere

ein Seidenfaden war, gemessen und auch dabei keine relative Biegung bemerkt habe; wäre sie vorhanden gewesen, so hätte sie sich ungleich stärker zeigen müssen als im Reichenbach'schen Kreise, weil die Fäden etwa viermal so lang sind als hier.

Meine Untersuchungen über die Polhöhe geben jetzt im Mittel, unter Voraussetzung der Declination des Polarsterns 50″18; ohne Wasserhorizont 51″9. Inzwischen werden Sie gern einige Proben von Beobachtungen sehen wollen, weshalb ich Ihnen ein paar (flüchtig reducirte) Reihen hersetze:

α Aurigae		β Tauri		α Geminor.		α Canis. min.		β Geminor.	
M. 6.	44°11′50″0	M. 6.	61°33′18″5	M. 17.	57°43′37″4	M. 17.	84°19′18″4	M. 17.	61°32′55″8
„ 7.	. . 51,8	„ 7.	. . 16,5	„ 23.	. . 35,5	„ 23.	. . 15,6	„ 23.	. . 51,5
„ 21.	. . 48,9	„ 19.	. . 17,2	April 6.	. . 36,6	April 6.	. . 17,7	April 6.	. . 51,5
„ 27.	. . 49,2	„ 21.	. . 17,0	„ 7.	. . 39,0	„ 7.	. . 18,8	„ 7.	. . 55,3
Ap. 6.	. . 50,4	„ 27.	. . 17,9	„ 11.	. . 36,7	„ 11.	. . 16,4	„ 11.	. . 51,5
„ 7.	. . 50,0	April 6.	. . 18,3	„ 15.	. . 38,0	„ 13.	. . 15,8	„ 13.	. . 51,0
„ 11.	. . 49,0	„ 7.	. . 18,2	„ 17.	. . 37,6	„ 15.	. . 17,7	„ 15.	. . 54,6
„ 12.	. . 50,3	„ 11.	. . 17,2	„ 21.	. . 36,2	„ 17.	. . 18,6	„ 17.	. . 54,6
„ 13.	. . 48,3	„ 12.	. . 15,4	„ 23.	. . 37,0	„ 19.	. . 17,0	„ 21.	. . 53,5
„ 15.	. . 50,1	„ 15.	. . 19,0	„ 26.	. . 36,6	„ 21.	. . 17,3	„ 23.	. . 52,6
„ 16.	. . 50,5	„ 21.	. . 18,5	„ 29.	. . 37,3	„ 23.	. . 17,3	„ 26.	. . 52,7
„ 19.	. . 50,3	„ 23.	. . 18,3	„ 30.	. . 36,9	„ 26.	. . 14,2	„ 28.	. . 52,4
„ 20.	. . 49,8	Mai 2.	. . 16,6	Mai 2.	. . 37,6	„ 28.	. . 18,8	„ 29.	. . 53,6
Mai 2.	. . 50,7	„ 5.	. . 18,3	„ 3.	. . 36,2	„ 29.	. . 18,1	„ 30.	. . 52,9
„ 5.	. . 50,3	„ 9.	. . 15,3	„ 9.	. . 36,2	„ 30.	. . 16,6	Mai 3.	. . 52,3
„ 9.	. . 51,4	„ 12.	. . 16,5	„ 13.	. . 37,9	Mai 3.	. . 15,7	„ 9.	. . 52,0
„ 12.	. . 50,5	„ 13.	. . 17,0	„ 19.	. . 35,4	„ 9.	. . 15,8	„ 13.	. . 54,1
„ 16.	. . 49,1	„ 16.	. . 19,1	„ 24.	. . 36,0	„ 13.	. . 15,5	„ 14.	. . 51,4
„ 18.	. . 49,1	„ 17.	. . 17,2	„ 25.	. . 37,2	„ 14.	. . 16,9	„ 19.	. . 52,6
	44°11′49″98	„ 18.	. . 17,0		57°43′36″80	„ 19.	. . 17,4	„ 24.	. . 52,3
			61°33′17″45			24.	. . 15,5	„ 25.	. . 51,9
						25.	. . 19,3		61°32′52″86
							84°19′16″97.		

Diese Beobachtungen verhalten sich gegen Pond's Katalog für 1818 folgendermassen:

α Aurigae	44°	11′	49″98	Pond	— 1″32
α II. . .	57	43	36 ,80	. .	— 0 ,45
β . . .	61	32	52 ,86	. .	— 0 ,31
β Tauri .	61	33	17 ,45	. .	— 0 ,39
α Can. min.	84	19	16 ,97	. .	— 2 ,73
α Can. maj.	106	28	28 ,88	. .	+ 2 ,18

Ich muss gestehen, dass ich diese Unterschiede nicht verstehe. Inzwischen ist mir die grosse Verschiedenheit zwischen Pond's succes-

siven Bastimmungen unerklärlich, da seine Beobachtungen selbst so sehr übereinstimmend sind: z. B. für α Canis minoris

		Auf 1820 red.	
Katalog für 1815	in den Beob. f. 1813	84° 19′ 12″67	
1813	1815 . . .	14 ,85	Bradley's Refract.
1813	. . . . . .	16 ,35	Delambre's „
1817	. . . . . .	11 ,36	
1818	. . . . . .	14 ,23	

Ich bemerke bei meinen Angaben, dass sie noch allgemeine Berichtigungen erfahren werden, wozu die Data noch nicht vorhanden sind.

Juno im Aphelio ist doch fast zu lichtschwach, selbst für dieses starke Instrument. Nichtsdestoweniger halte ich folgende Beobachtungen für ziemlich gut:

Mai 2.	15u 37′ 27″59	— 3° 7′ 41″1	
„ 3.	. . 36′ 41 ,005	—	
„ 4.	. . . .	— 2 57 0 ,2	
„ 8.	. . 32 43 ,20	— 2 37 37 ,0	(die Min. der Decl. falsch)
„ 11.	. . 30 17 ,58	— 2 22 22 ,9	
„ 15.	. . 27 1 ,42	— 2 4 47 ,8	
„ 18.	. . 24 35 ,38	— 1 53 0 ,2.	

Ein 7 f. Herschel'scher Reflector würde den kleinen Planeten mit Beleuchtung wohl kaum gezeigt haben.

Ich muss Ihnen doch mittheilen, wie ich die Vergrösserungen bestimmt habe. Die dabei angewandte Methode gründet sich auf den Satz, dass der Durchmesser des Objectivs sich zu dem Durchmesser des Bildes vor dem Oculare verhält, wie die Brennweite des erstern zu der (zusammengesetzten) des letztern. Wenn das Ocular so gestellt ist, dass die Strahlen parallel aus ihm ausgehen, so finde ich diesen Satz recht; wenn sie aber so ausgehen, dass das Auge die Bilder in der Entfernung λ zu sehen glaubt, so ist das Verhältniss der Brennweiten sehr nahe

$$\frac{R}{r} = \frac{O}{o} + \frac{o}{O} \cdot \frac{R}{\lambda}$$

wo R und r die Brennweiten des Objectivs und Oculars und O und o die Durchmesser des Objectivs und des Ocularbildes bedeuten. O lässt sich mit der grössten Genauigkeit direct messen; o aber habe ich auf folgende Art ebenso genau erhalten. Ich richtete ein starkes Mikroskop gegen das Ocularende des horizontal gestellten Fernrohrs; zog das Ocular heraus und näherte das Mikroskop so lange, bis ich die

Fäden vollkommen deutlich sah; dann drehte ich die Ocularröhre des Mikroskops, bis ein in ihrem Brennpunkt angebrachter Faden genau zwischen den beiden parallelen Fäden im Fernrohre hinlief, also genau horizontal war. Nun maass ich die Entfernung eines willkürlichen Punkts a auf dem Mikroskope von dem Fadennetz des Fernrohrs (dessen Ort auf der Aussenseite angemerkt war); schob dann ein Ocular ein und zog das Mikroskop zurück, bis es das Ocularbild deutlich zeigte. Darauf wurde wieder die Entfernung des Punktes a vom Netze gemessen, wodurch die Entfernung des Bildes vom Netze aufs genaueste bekannt wurde, und nun durch Verbindung mit der direct gemessenen Entfernung des Netzes von der Drehungsaxe, die Entfernung des Bildes von dieser ergab. Endlich wurde ein Rand des Bildes an den horizontalen Faden im Mikroskop gebracht und der Kreis abgelesen; dann der andere Rand und wieder abgelesen. Dadurch ergab sich der Drehungswinkel, welcher dem Durchmesser des Bildes entsprach und endlich, da auch seine Entfernung von der Drehungsaxe bekannt war, die Grösse des Bildes. Dieses Verfahren hat, zumal, wenn man es mit der Rechnung ganz genau nimmt, eine fast unbegrenzte Genauigkeit, die leicht bis auf $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4}$ Procent gebracht werden kann, zumal bei den geringern Vergrösserungen. $\frac{R}{\lambda}$ welches immer etwas schwankend ist, hat nur geringen Einfluss.

Sie machen mich auf die Beobachtungen Bradley's wieder aufmerksam. Beide wichtige Abhandlungen dieses grossen Astronomen sind mir wohl bekannt, und ich habe sie, weil sie wohl das Beste sind, was über Beobachtungen mit fixen Instrumenten gesagt ist, vielleicht vier- oder fünfmal gelesen. Nun will ich aber nach Ihrem Vorschlag einem meiner Schüler auftragen sie genau zu untersuchen, und Ihnen seiner Zeit mittheilen, was herausgekommen ist. Allein die Praecession möchte doch, wegen der leidigen eigenen Bewegung, nicht sicher aus Bradley's Beobachtungen bestimmt werden können; diese eigene Bewegung muss aber für die Sternenpaare sehr genau herauskommen. Mir ist es vorzüglich erfreulich, wenn sich so schöne Bestätigungen der Genauigkeit meiner Rechnungen in den „Fundamentis" zeigen, wie z. B. die, die sich aus Ihrer Vergleichung der beiden Sternpaare α Cassiop. — γ Ursae maj. und β Cassiop. — ε Ursae maj. ergeben; welche Genauigkeit in Bradley's Beobachtungen beweist es nicht, dass so weit hinausgeführte Vergleichungen noch bis auf 0″08 und 3″0 stimmen! Diese Genauigkeit nicht in der Rechnung verloren gehen

zu lassen, war mein einziges Streben. Auch wird man dies in der Folge wohl einsehen; es ist mir lieber, dass es dann der Fall sein wird, als wenn ein erborgter Glanz, der so häufig, namentlich bei allen Sonnentafeln erscheint, sich dann verlöre.

Von M. Fallows weiss ich nichts, möchte er doch recht tüchtig sein und nicht einer von dem nachahmenden Heere!

Nun ein paar Fragen:

1) Was sagen Sie zu Young's Aufsatz über die Refractionen in den „Philosophical Transactions" 1819? Die Idee die Aufgabe genau umzukehren, macht ihm Ehre; man integrirte sonst die Differenzialgleichung für die Strahlenbrechung, er dagegen sucht die Differenzialquotienten der Dichtigkeit der Luft (eigentlich eines Surrogats dafür) in Beziehung auf die Strahlenbrechung, drückt damit, indem er diese Differenzialquotienten für den Beobachtungsort annimmt, die Aenderung der Dichtigkeit bis zu einer gewissen Höhe, mittels des Taylor'schen Lehrsatzes aus und wendet die dadurch erhaltene Reihe für die Dichtigkeit 0 an, wodurch er also eine Reihe erhält, welche nach den Potenzen der ganzen Strahlenbrechung fortgeht und gleich der Dichtigkeit am Beobachtungsorte ist. Diese Reihe muss man umkehren, um die Refraction selbst zu erhalten. Man kann keinen natürlichern Weg gehen; allein näher untersucht habe ich ihn noch nicht, und weiss daher nicht, ob nicht Schwierigkeiten aufstossen.

2) Was soll Zach's sonderbares Gestirn im zweiten Cahier bedeuten? Wenn nicht grosse Druckfehler stattfinden, so ist es eine offenbare Neckerei, über deren Zweck ich nicht klar werden kann. Sollte sie etwa gegen einen Astronomen gerichtet sein, der grobe Versehen gemacht hätte?

3) Wird die Englische Gesellschaft zur Erforschung des Himmels auch auswärtige Thätigkeit benutzen? Nun würde Jeder bereit sein, wie Sie sehen werden; allein zum Zusammenarbeiten waren Wir nicht geneigt.

Um auch die achte Seite zu füllen, schreibe ich Ihnen etwas von der Aufführung meiner prächtigen Repsold'schen Uhr. Als ich sie mit dem neuen Haken wieder erhielt, richtete ich sie (zur Zeit grosser Kälte) genau nach Sternzeit, der sie fast zwei Monat lang bis auf eine Secunde treu blieb; darauf hatte sich das Oel vom Anker weggezogen, sie fing an zu schreien und bis auf 0″4 täglich zu laufen; ich nahm sie ab, um ihr Verderben zu vermeiden, reinigte den Anker und gab so wenig Oel, dass es nicht wegziehen kann. Dann setzte

ich sie am 25. April, ohne am Pendel zu ändern, wieder in Bewegung und nun geht sie folgendermassen

			Corr.				Corr.
April 25.	18u	32'	— 4"07	Mai 12.	5u	9'	— 4"31
„ 26.	10	49	— 4,04	„ 13.	8	24	— 4,30
„ 28.	10	4	— 3,96	„ 14.	9	24	— 4,14
„ 29.	9	34	— 3,92	„ 15.	14	48	— 4,21
„ 30.	6	59	— 3,88	„ 16.	4	5	— 4,28
Mai 2.	7	16	— 3,64	„ 17.	6	39	— 4,52
„ 3.	13	15	— 3,72	„ 18.	10	9	— 4,76
„ 4.	12	2	— 4,10	„ 19.	11	7	— 5,04
„ 8.	14	47	— 4,37				
„ 9.	9	47	— 4,55				
„ 11.	14	55	— 4,30				

Die Compensation ist also vollkommen, indem der Gang bei heftiger Kälte und grosser Wärme gleich ist; die Uhr ist ferner vollkommen regelmässig, wenn nur nicht die unselige Reibung sich einfindet. Ich habe daher Gauss gerathen, seine, ihm von Repsold geliehene Uhr nicht aus den Händen zu lassen, indem Repsold gewiss nichts weniger Vollkommenes nach etwas Vollkommenem macht.

№ 282. Olbers an Bessel. [132

Bremen, 20. Juni 1820.

Ich bin Ihnen aus dem Innersten meines Herzens dankbar, mein theuerster, verehrtester Freund! für die ausserordentliche Güte, womit Sie sich Adolf Kulenkamp's annehmen, und ich hoffe er wird durch Fleiss und Anstrengung sich Ihrer fernern gewogenen Vorsorge würdig zu machen suchen. Durchaus bin ich mit Ihnen über die Einrichtung, die Sie seinen Studien gegeben haben, einverstanden. Die dankbaren Aeltern überlassen sie mit mir ganz Ihrer Anordnung . . . .

Sehr, sehr interessant sind mir Ihre Nachrichten von Ihren schönen Instrumenten und Ihren trefflichen Beobachtungen. Gern möchte ich Sie auf Ihrer jetzt so unvergleichlich reichern Sternwarte und in Ihrer bewunderungswürdigen Thätigkeit selbst sehen, und einige Tage, oder noch lieber Wochen, bei Ihnen und Ihrer liebenswürdigen Familie sein. Aber wie kann ich in meinem zweiundsechzigsten Jahre, niedergebeugt von meinem Kummer, an eine Reise nach Königsberg denken? Ueberhaupt fehlt mir alle Lust und Kraft zum Reisen. Ein-

samkeit thut mir am besten. Für dies letzte Jahr meines praktischen Lebens werde ich gar keine Ferien machen und Bremen nicht verlassen.

Wie zufrieden auch Gauss mit seinem Repsold'schen Kreise, werden Sie von ihm selbst gehört haben. Es muss eine Lust sein mit Werkzeugen; die, freilich durch die grosse Anstrengung, Sorgfalt, Mühe und Geschicklichkeit des Beobachters, eine solche Genauigkeit gewähren können, zu beobachten. Ueber die vermutheten Nachtheile von den Spinnfäden haben Sie und Gauss mich völlig beruhigt.

Aus Dem was Sie mir im vorletzten Briefe sagen, schliesse ich, dass Sie damals den „Nautical Almanac" für 1822 noch nicht besessen haben. Jetzt wird er Ihnen wahrscheinlich zugekommen sein: sowie ich ihn, mit einem sehr angenehmen Geschenke aller Greenwicher Beobachtungen von 1800 bis 1817 erhalten habe. Da es inzwischen möglich sein könnte, dass er noch nicht in Ihren Händen wäre, so schicke ich Ihnen Pond's Katalog für 1819, wobei ich die unverändert beibehaltene Präcession und die blos auf 1819 übertragene P.D. weggelassen habe. Auf alle Fälle ist ja nichts dabei verloren als die kleine Mühe des Abschreibens.

Aus der Vergleichung werden Sie sehen, dass Pond manche seiner AR etwas geändert hat, und so wird z. B. die Differenz zwischen α Tauri — α Ceti jetzt um 0''10 geringer. Die Constante + 0''20 zwischen Ihrem und Pond's Kataloge mag letzterm ganz zur Last fallen. Der grosse Unterschied in der AR des Castor muss wohl daher rühren, dass Sie die Mitte des Doppelsterns, er den vorangehenden Stern beobachtet hat. Er spricht einmal von dem kleinen Nebenstern des Castor, bei einer schwierigen im Juli angestellten Beobachtung: nur meine ich, ist der vorangehende Stern der kleinere. Dann bleiben nur noch die Differenzen bei Antares und Fomalhaut sehr beträchtlich. Fomalhaut hat von jeher Unregelmässigkeiten in den für ihn bestimmten Positionen gezeigt, nicht blos in der Declination, sondern auch in der AR. Sollte es undenkbar sein, dass bei so niedrig culminirenden Sternen zuweilen eine Lateral-Refraction stattfinde? Jedes Observatorium, nur als Steinmasse betrachtet, hat oft eine ganz andere Temperatur als die es umgebende Luft, und ist auch in seinen einzelnen Theilen nach Regen, Sonnenschein, Wind u. s. w. verschieden warm. Die nächsten Luftschichten müssen an dieser Temperatur mehr oder weniger Theil nehmen. Denke ich mir nun durch den culminirenden Fixstern und die Axe des Fernrohrs, eine

auf den Meridian senkrechte Ebene gelegt, so werden sich bei stillem Wetter auf dieser Ebene rings um das Observatorium herum isothermische Curven ziehen lassen, die in der Lage ihrer Axen, ihrer Abmessungen, und in ihrer grössern oder geringern Temperatur, als die wirklich freie entferntere Luft, oft grosse Veränderungen nach Witterung, Tageszeiten u. s. w. erleiden werden. Müssen nicht diese Curven eine kleine Lateral-Refraction bewirken? Und könnte nicht daraus ein kleiner constanter Fehler entstehen, wenn man den niedrig culminirenden Stern fast immer nur in derselben Jahreszeit, und in nicht sehr verschiedenen Abendstunden beobachtet? Doch ich bescheide mich gern, dass ich von Beobachtungen mit solchen Werkzeugen, wie die Ihrigen sind, eigentlich nichts verstehe, und also gar nicht darüber sprechen sollte.

Young's Abhandlung über die Refraction hat auch mir sehr gefallen. Er schreibt mir vor kurzem: „In the Postscript. . . . . there is an error in the computations relating to Prof. Leslie's hypothesis, which makes the results of that hypothesis more remote from the truth, than they really are. In the last line but one of the first page, for 2n. v. y. read. n. v. y: and afterwards instead of 1 — 2n — 12nn, 1 — 8nn. The mistake was first observed by Mr. Wronsky" Im „Nautical Almanac" 1822 ist schon eine Refractions-Tafel nach Young's Formel berechnet, und es wird dabei gesagt, die Tafel scheine besser mit den neuesten Beobachtungen übereinzustimmen als irgend eine der bisher bekannten. Die etwas in den Coefficienten abgeänderte Formel, die dieser Tafel zum Grunde liegt, ist:

$$0{,}0002825 = v\frac{r}{s} + (2{,}47 + 0{,}5.\,v^2)\frac{r^2}{s^2} + 3600.\,v\frac{r^3}{s^3}$$
$$+ 3600\,(1{,}235 + 0{,}22\,v^2)\frac{r^4}{s^4}\,.$$

Die Tafel hat eine für die Correction wegen Thermometer und Barometer ungemein bequeme Einrichtung, die dem Seefahrer sehr angenehm sein wird, dem Astronomen für feinere Beobachtungen aber wohl nicht genug Schärfe gewährt.

Young ist ein sehr genievoller Mann von ganz bewunderungswürdiger Vielseitigkeit in seinen Kenntnissen. Ich weiss nicht, ob ich Ihnen schon gesagt habe, dass er meine Abhandlung über Bestimmung der Cometenbahnen übersetzt und schon den ersten Abschnitt mit erläuternden Anmerkungen in dem „Quarterley Journal of the Royal Institution" hat abdrücken lassen. Mich wundert, dass er an der neuen astronomischen

Societät keinen Theil genommen hat: wenigstens finde ich seinen Namen nicht in der Liste der Mitglieder, die den „Regulations of the Astronomical Society of London“ beigefügt ist. Diese Regulations werden auch Sie mit einer Aufforderung zur Association von dem Secretär der Societät für die auswärtige Correspondenz J. F. W. Herschel erhalten haben.

Was Zach mit seinem neuen Gestirn sagen will, habe auch ich nicht begreifen können. Der Witz ist mir zu hoch.

Nun ich Pond's Beobachtungen im Original gesehen habe, lerne ich sie mehr schätzen, als wie ich sie nur blos noch aus dem kannte, was er in den „Philosophical Transactions“ bekannt machte, und wo man so Vieles blos auf Treu und Glauben annehmen musste. Manche seiner Beobachtungen verdienen und erfordern doch noch eine neue Berechnung, z. B. die mit seinem fixen Fernrohr über die Parallaxe von α Cygni und β Aurigae. Es kommt, dünkt mich, dabei sehr auf die Grösse der Constante der Aberration an, die er bei Reducirung dieser Beobachtungen angewandt hat. Gewöhnlich setzt er sie $= 20''00$, wie Bradley sie nach seinen letzten Beobachtungen am wahrscheinlichsten hielt, und holt nur die Verbesserung nach, wenn man sie, wie bisher fast allgemein, $= 20''25$ voraussetzt. Aber wie, wenn die Aberrationsconstante $20''6$ oder $20''7$ wäre, sowie es Ihre und Lindenau's Untersuchungen wahrscheinlich machen? Würden dann nicht dieselben Beobachtungen, die nun gar keine merkliche Parallaxe zeigen, doch eine kleine Parallaxe andeuten. Mir ist es deswegen sehr angenehm, dass Sie Bradley's Original-Beobachtungen, so wenige wir auch davon haben, noch einmal wollen genau discutiren lassen, um zu sehen, ob auch sie diese Vergrösserung, wo nicht begünstigen, wenigstens verstatten. Brinkley soll gleichfalls aus seinen Beobachtungen die Aberrations-Constante $=$ 20,70 finden.

Eben erhalte ich Gauss' Aufsatz über seinen Reichenbach'schen Meridian-Kreis in den „Göttinger Anzeigen“, den er mir schon lange angekündigt hatte. Die Genauigkeit Ihres und seines Instrumentes, die ja wohl vollkommen ähnlich sind, ist doch zum Erstaunen. Es scheint, dass Gauss mit diesem Werkzeuge seine Polhöhe nur sehr wenig kleiner finden wird, als er sie durch den kleinen Multiplications-Kreis gefunden hatte, jetzt vielleicht $51^0\ 31'\ 48''40$: und auch Ihr Reichenbach gibt Königsbergs Polhöhe noch näher ebenso wie der Carry. Um so neugieriger bin ich auf Ihre diesmaligen beiderseitigen Bestimmungen der Sommer ZD im Solstitium. Möchte das Wetter diese

Beobachtungen an beiden Orten mehr begünstigen, als es nach der hier herrschenden ungemein schlechten Witterung zu hoffen steht.

Was sagen Sie zu Steinhübel's Beobachtung eines dunkeln runden wohl begränzten Fleckens, der am 12. Februar dieses Jahres in fünf Stunden seinen Durchgang durch die Sonnenscheibe vollendete? Hat die Sache ihre Richtigkeit, so liesse sich allerdings an einen Planeten innerhalb der Mercur-Bahn denken, dessen Abstand von der Sonne etwa 0,19 die Umlaufszeit über 30 Tage sein dürfte. Freilich hat man schon mehrere Male dergleichen dunkle Körper vor der Sonne vorübergehen sehen, wenigstens sich dessen gerühmt: allein auf diesen Steinhübel'schen Planeten konnten sich jene andere Wahrnehmungen nicht wohl beziehen, weil sie sonst auch hätten um die Mitte des August oder Februar angestellt sein müssen, da die Knotenlinie durch die Steinhübel'sche Beobachtung nahe bestimmt wird. Oder hat dieser Planet eine so kleine Neigung, dass er immer vor der Sonne erscheint, wenn er mit der Erde in Conjunction kommt? Dann würde er längst bekannt sein. Wenn Steinhübel, den ich weiter nicht kenne als durch einige von ihm bekannt gewordene Sonnenflecken-Beobachtungen, wirklich ein zuverlässiger wahrhafter Mann ist, so verlohnte es sich vielleicht der Mühe, dass Littrow noch die nähern Umstände von dieser Wahrnehmung von ihm zu erforschen suchte, besonders die Lage des Eintritts- und Austritts-Punkts gegen den Vertical mit der beiläufigen Zeit dieser Momente, um zu sehen, ob man nicht einigermassen die Neigung der Bahn daraus herleiten könne.

Ihre so scharfsinnig ausgedachte und so geschickt ausgeführte Methode, die Vergrösserungen zu bestimmen, lässt allerdings eine ungemeine Genauigkeit in diesen Bestimmungen zu: ist aber doch wohl nur bei solchen Messinstrumenten anwendbar. Zu Ihrer jetzt so unvergleichlich gehenden Repsold'schen Uhr wünsche ich Ihnen von Herzen Glück. Gauss schreibt mir nichts von seiner Lieber'schen Uhr.

Wie sehr ich mich gefreut habe, dass Sie einen Gehülfen annehmen, und die längst von mir gewünschte Revision der „Histoire céleste“ vornehmen wollen, kann ich nicht genug sagen.

№ 283. Bessel an Olbers. [150

Königsberg, 3. August 1820.

Wider meinen Willen ist das Schreiben an Sie bis heute aufgeschoben, selbst über die Zeit hinaus, die ich im vorigen Jahre mit Ihnen zu verleben so glücklich war. Inzwischen waren wir heute vor einem Jahre in Lauenburg, und morgen früh, wenn die Post abgeht, gingen Sie nach Göttingen und ich nach Hamburg; dass jetzt stets die Erinnerung an Sie mich begleitet hat und begleitet, darf ich Ihnen wohl nicht sagen . . . .

Ich habe das viele trübe Wetter benutzt, um einige Beobachtungen zu berechnen. Die Biegung meines Instruments beträgt nach den Polarsternbeobachtungen etwa 2″ sin z, und nach andern Beobachtungen, wobei der Einfluss des Umlegens vermieden wird, indem die Entfernung zweier Sterne auf beiden Seiten des Scheitelpunkts, sowohl direct als vom Wasserhorizonte gemessen wird, 1″ sin z; beide Bestimmungen sind aber noch unsicher und namentlich ist es die letzte, was vorzüglich eine Folge des nie windstillen Wetters ist, welches diesen Sommer auszeichnet. Nehme ich indessen einstweilen das Mittel, so erhalten meine Polardistanzen eine Vergrösserung von $1''5\,[\cos\varphi + \sin(\varphi - \delta)] = 2''09$ für den Aequator; sie sind aber auch ohne diese Vergrösserung schon grösser, als Pond's neuester Katalog sie angibt, sodass an den von Littrow gefundenen 3″ sehr wenig fehlen wird. Davon ist denn eine Folge, dass beide Schiefen nahe oder ganz übereinstimmen werden.

Es ist übrigens artig, dass man mit einem Instrumente dieser Art, die Polhöhe unabhängig von einer bekannten Declination bestimmen kann, selbst ohne diese durch Beobachtungen über und unter dem Pole zu eliminiren; dies geschieht, indem man die Polardistanzen des Sterns selbst und seines reflectirten Bildes beobachtet. Ich habe so eine Reihe von Polhöhen aus südlichen Sternen gezogen, die ich aber nicht zu diesem Zwecke, sondern zur Erfindung der Biegung benutzen kann.

Sobald ich die Biegung meines Instruments vorläufig = 1″5 bestimmt hatte, und die dadurch verbesserten Polardistanzen mit den mir von Göttingen mitgetheilten verglich, erkannte ich, dass das Göttinger Instrument eine weit geringere Biegung haben muss; dass sie aber ganz unmerklich sein sollte, glaube ich kaum.

Dass das Fernrohr stark genug ist, um das reflectirte Bild des Polarsterns bei Tage zu beobachten, wissen Sie bereits von Gauss, der dies auch in seinem Aufsatze anführt. Allein es hat eine so grosse Deutlichkeit, dass es diejenigen Herschel'schen Doppelsterne der ersten Classe, die ich bisher damit aufgesucht habe, nicht nur auf den ersten Blick zeigt, sondern auch noch einen neuen gegeben hat, nämlich ζ Bootis, den Herschel als einen Stern der vierten Classe beobachtete und dessen Hauptstern aus zwei vollkommen gleichen, äusserst nahen Sternen zusammengesetzt ist. Ein methodischeres Nachsuchen wird Herschel's Kataloge wahrscheinlich noch weiter vermehren, indem man ein gleich gutes Instrument unter vortheilhaftern Umständen, nämlich auch in der Dämmerung und bei Tage anwenden kann. Wenn ζ Herculis wirklich einmal doppelt gewesen ist: so ist er sicher jetzt, nach Herschel, in sehr naher Conjunction; denn vor einigen Tagen, wo die Luft äusserst heiter und ruhig war, sah ich ihn so vollkommen rund und scharf begrenzt, dass der Durchmesser des runden Bildes in allen Directionen mit Sicherheit als ganz gleich angegeben werden kann. Der Nebenstern des Castor, dessen Sie erwähnen, ist von dem bekannten Gefährten verschieden, und folgt dem Hauptsterne um ein paar Secunden, ich glaube südlich; ich denke, Sie müssen ihn mit Ihrem 5 f. Dollond gut sehen können.

Was Sie über eine Seitenrefraction schreiben, ist mir sehr wahrscheinlich, und ich glaube sogar, dergleichen durch Beobachtungen bemerkt zu haben. Dass aber eine Seitenabweichung, als Mittel aus vielen Beobachtungen, dadurch sollte erklärt werden können, dagegen würde ich zwar auch nichts haben, wenn es mir nicht schiene, als hätten die tiefen Sterne nicht allein diesen Nachtheil, sondern als könne er in etwa gleicher Grösse für alle Zenithdistanzen stattfinden. Dass, bei zitternder Luft, die Schwingungen nicht immer vertical gehen, ist oft sehr auffallend.

Ich muss Ihnen gestehen, dass ich die merkliche Differenz bei den beiden südlichen Sternen für einen constanten Beobachtungsfehler halte; entweder für einen aus der Rectification des Instruments herrührenden, oder für einen einer Ausweichung desselben von dem grössten Kreise zuzuschreibenden. Wollte man die Richtigkeit meiner Rectascensionen gegen die Pond'schen behaupten (was ich aber nicht will oder kann, da ich nicht sehe, was sich im Allgemeinen gegen die letzten einwenden lässt), so würde man in der (von Zach mitgetheilten) Methode, die Pond befolgt hat, einen Grund zum Tadel seiner Resultate finden

können. Er nimmt nämlich das Mittel der Beobachtungen jedes Tages als richtig, und betrachtet die Abweichung jedes Sterns von diesem Mittel als den Fehler der AR des Sterns; nun aber kommen Sterne, die kurz aufeinander folgen, weit häufiger zusammen vor, als solche, die 12 Stunden auseinanderstehen, sodass, wenn z. B. zwischen 7 bis 8^u der Fehler des Maskelyne'schen Katalogs 0″2 wäre (beziehungsweise auf 19 bis 20^u) von diesem Fehler weit mehr auf α Tauri, α Aurigae . . . . bis α Leonis übertragen werden würde als auf β, α, γ Aquilae und die benachbarten Sterne. Ob diese Erklärung ausreicht die Abweichung der Pond'schen Bestimmungen von den meinigen in entgegengesetzten Theilen des Himmels zu rechtfertigen, weiss und glaube ich aber nicht.

Ich habe Ihnen soviel Rühmliches von meinem Instrumente geschrieben, dass ich nun doch auch einmal auf eine Schattenseite kommen muss, die ich aber vorläufig nur im strengsten Vertrauen erwähne. Der Kreis ist nämlich keineswegs frei von Theilungsfehlern, welche, wenn er nur zwei Ablesungen hätte, ebenso in Rechnung gebracht werden müssten, wie bei dem Carry'schen Kr. *)

№ 284. Bessel an Olbers. [151

Königsberg, 24. October 1820.

Da Sie in geraumer Zeit nichts von mir gehört haben, so säume ich nun, zumal da die Einlage unsers jungen Freundes Kulenkamp mir eine nähere Veranlassung gibt, nicht länger, Ihnen einen kurzen Bericht von meinem astronomischen Treiben abzustatten. Ueber Ihre Gesundheit hat mir Kulenkamp etwas Beruhigendes gesagt; ich hoffe, dass dies sich wirklich so verhält, wünsche aber nichts sehnlicher, als dasselbe bald von Ihnen selbst zu hören.

Die Wichtigkeit der Sache hat mich veranlasst, meine sämmtlichen Sonnenbeobachtungen auf der Sommerseite der beiden letzten Nachtgleichen genau zu berechnen, in der Absicht dadurch meinen Fundamental-Katalog zu prüfen. Ich habe deren etwa siebenzig und finde, obgleich immer nur ein Rand, und nur an zwei Nonien beobachtet werden konnte, eine unerwartete Uebereinstimmung. Die Vergleichung

*) Die Fortsetzung und der Schluss dieses Briefes sind nicht mehr vorhanden.

der beobachteten Declinationen mit denen der „Connaissance des tems" hatte mir viel Mistrauen eingeflösst, wie Sie z. B. aus folgender Probe sehen können, wozu ich die äussersten zehn und zehn Beobachtungen wähle:

März	27.	− 4″1	Aug.	16.	+ 5″1
„	28.	− 4,7	„	18.	+ 7,1
April	6.	− 1,9	„	24.	− 0,2
„	7.	− 5,2	„	25.	+ 1,9
„	10.	− 5,8	„	29.	− 1,6
„	11.	− 3,1	Sept.	1.	− 0,4
„	13.	− 6,2	„	9.	+ 3,6
„	14.	− 1,7	„	10.	+ 6,2
„	15.	− 2,9	„	15.	+ 7,3
„	16.	− 1,6	„	16.	+ 0,1

Hieraus wird bereits eine starke Vermehrung des Orts der Sonne in der „Connaissance des tems" klar. Allein wenn ich die Rectascensionen aus den mit meinem Kataloge reducirten Beobachtungen berechne und die Schiefe der Ekliptik nach meiner frühern Bestimmung annehme: so finde ich, statt der vorigen, folgende Differenzen:

− 2″23	− 2″53
− 1,14	− 1,10
+ 1,44	− 3,43
− 1,93	− 0,33
− 3,48	− 4,86
+ 0,22	− 3,16
− 4,69	− 1,93
− 0,13	− 0,09
− 0,54	− 2,44
+ 0,57	− 0,85

welches bereits eine bessere Uebereinstimmung gewährt. Die sehr vorherrschenden negativen Fehler gehen durch Einrechnung der Biegung: $\alpha\,[\cos\varphi + \sin(\varphi - \delta)]$ fort, allein α ist noch nicht bestimmt, wird aber wohl zwischen 1″25 und 1″5 fallen. Das Maximum der Uebereinstimmung, deren diese Beobachtungen fähig sind, wird erreicht, wenn man die Verbesserung meines Katalogs

$$+ 0''0087 - 0''0292.\ \alpha.$$

annimmt, was also als eine vollkommene Bestätigung anzunehmen ist. Uebrigens ist diese neue Bestimmung nicht so sicher als die frühere, sodass an eine Aenderung, welche auch nicht die wahrscheinlichen Fehler übersteigen würde, nicht zu denken ist. Zwei andere Resultate welche diese Untersuchung gegeben hat, sind die beiden

Halbmesser der Sonne. Den verticalen finde ich aus der Vergleichung der an beiden Rändern gemachten Beobachtungen = 16′ 1″11, den horizontalen aus den Culminationsdauern = 16′ 1″25; Carlini's Tafaln haben 16′ 1″37. Dieses Element scheint also gut bestimmt und auch scheinen beide Halbmesser gleich zu sein.

Je mehr ich mit meinem neuen Instrumente beobachte, desto problematischer wird mir der grosse von Pond gefundene Fehler meiner Rectascensionen unter sich. Leider hat das gar zu schlechte Wetter dieses Jahrs eine geringe Ausbeute gegeben, allein ich kann doch nicht unterlassen, Ihnen etwas davon anzuführen. Vorzüglich kam es mir auf den Unterschied Atair-Procyon an, weil dieser ein Hauptelement meiner Kataloge ist: ich finde aus zwölf Beobachtungen die dem Procyon hinzuzufügende Verbesserung:

März	22.	+ 0″24
Juni	23.	— 0,085
Juli	28.	— 0,083
„	30.	— 0,020
Aug.	5.	+ 0,060
„	8.	— 0,015
„	29.	+ 0,160
Sept.	8.	+ 0,015
„	9.	— 0,060
„	11.	— 0,015
„	13.	— 0,090
„	15.	— 0,140
		— 0″003

was also wieder eine vollkommene Bestätigung ist. Eine solche habe ich auch für α Piscis austrini gefunden, sowie für einige weniger interessante Sterne; für α Scorpii glaube ich aber eine Verbesserung von + 0″107 zu finden, welches mit Pond's Bestimmung nach einer Richtung von der meinigen abweicht. Ueberhaupt aber glaube ich, dass ich hin und wieder noch kleine Aenderungen meines Katalogs anzubringen haben werde: nur dass sie so gross ausfallen, wie Pond's Verzeichniss es erheischt, wird mir höchst unwahrscheinlich. Bei den südlichen Sternen kommt Alles auf eine genaue Berichtigung des Instruments an; hat dasselbe einen unerkannten Collimationsfehler von 1″ und berichtigt man es durch den Polarstern, so entsteht in der Gegend des südlichen Horizonts ein bedeutender Fehler.

Sie sehen, mein theurer Olbers! wie voll ich davon bin, dass wir doch irgendwo anfangen, feste und richtige (d. i. den angegebenen

wahrscheinlichen Fehlern entsprechende) Bestimmungen zu erlangen. Sonst würde ich wohl zuerst nach der merkwürdigen Sonnenfinsterniss gefragt haben, zumal da ich weiss, wie sehr Sie eine solche seltene Erscheinung zu beobachten wünschten. Ich hoffe, das Wetter ist Ihnen günstig gewesen, sowie in Ritzebüttel und Göttingen; hier war nur die Mitte zu sehen, in München und Gotha gar nichts. Ich bin sehr begierig von Ihnen darüber etwas zu hören, nicht blos ihre Zahlen zu sehen; Sie pflegen, bei dergleichen Gelegenheiten, ausser den Zahlen noch manches Andere zu bemerken.

In dieser Zeit des Ausserordentlichen erleben wir, nach Encke's Rechnungen, sogar die Unrichtigkeit der Kepler'schen Gesetze. Sie denken wie Encke mir schreibt, an Widerstand. Ich lege Ihnen eine andere Meinung vor, auf welche Ihre Entdeckungen über die Schweife der Cometen mich gebracht haben und welche ich ihrer Prüfung zu würdigen bitte. Sie haben gezeigt, dass in der Masse des Cometen, beim Herabsteigen, Kräfte entwickelt werden, welche einen Theil seiner Masse mit Schnelligkeit forttreiben, wovon der Erfolg ist, dass eine gewisse Quantität der Bewegung, unabhängig von den sonst allgemeinen Ursachen, im Cometen erzeugt wird. Legen wir nun senkrecht auf den Radiusvector des Cometen eine Ebene, so wird sie sich so verschieben lassen, dass auf beiden Seiten von ihr die durch innere Kräfte erzeugten Quantitäten der Bewegung gleich und entgegengesetzt werden: der Punkt, wo der Radiusvector dann die Ebene durchschneidet, würde, wenn der Comet sonst ruhte, der Ruhepunkt in der Masse sein: jetzt aber ist es der Punkt, welcher nach den Kepler'schen Gesetzen bewegt werden würde, wenn er zugleich der Schwerpunkt wäre. Die Theile des Cometen, welche nach der Sonnenseite von diesem Punkte liegen, erhalten daher eine Geschwindigkeit gegen die Sonne; die entgegengesetzten nach der entgegengesetzten Richtung: allein die letzte geht dem Ganzen zum Theil (oder ganz) verloren, indem der Comet den Schweif nicht wieder an sich ziehen kann; es bleibt daher eine Bewegung nach der Sonne übrig und diese muss so etwas hervorbringen, wie Encke berechnet hat. Es ist dies eine Kraft A', wenn ich die Bezeichnung aus meiner Abhandlung über den Cometen von 1807 entlehne, und von dieser habe ich dort gezeigt, dass sie den Parameter nicht ändert: die Bahn wird also immer weniger excentrisch werden, allein denselben Parameter behalten. Ich glaube, dass aus dieser Ursache eine ähnliche Wirkung entstehen muss; ob sie aber auch in Quantität der Erfahrung entspricht, ist nicht zu entscheiden.

Soldner hat mir eine Reihe von Polardistanzen geschickt, woraus hervorgeht, dass sein Instrument dieselben im Aequator etwa 2″ grösser gibt als das meinige: soviel beträgt aber die Biegung des meinigen. Schade, dass ich diese noch nicht genauer kenne! In einem bessern Jahre wäre ihre Bestimmung leicht gewesen. Ich theile Ihnen hier Das mit, was ich bisher über die, noch mit der Biegung behaftete Polhöhe erhalten habe:

März 6.—7.	33°	42′	58″23	54° 42′ 50″68
„ 7.—8.	323	8	39,53	
„ 11.	33	42	58,03	
April 8.—12.	323	8	41,07	54° 42′ 51″84
„ 13.—17.	33	42	57,39	
April 20.—21.	33°	42′	59″46	54° 42′ 51″92
„ 22.—26.	323	8	43,33	
„ 27. Mai 3.	33	43	0,08	
Mai 4.—14.	323	8	43,41	
„ 15.—24.	33	42	59,03	
Mai 27. Juni 10.	323°	8′	41″50	54° 42′ 51″40
Juni 12.—27.	33	42	57,86	
„ 29. Juli 16.	323	8	41,27	
Juli 2. Aug. 1.	33	42	58,17	
Aug. 3.—9.	323	8	40,18	
„ 10.—18.	33	42	57,90	
„ 21. Sept. 1.	323	8	40,59	
Sept. 7.—16.	33	42	58,52	
„ 23. Oct. 4.	323	8	41,09	

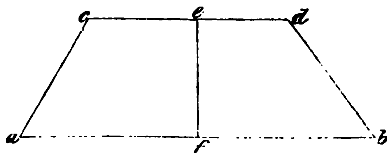
Im Mittel folgt hieraus etwa 51″50, oder die Polhöhe $=54^{0}42'51''50 - 0{,}577\,\alpha$ etwa $= 54^{0}42'\,50''7$, was auch nahe mit den Wasserbeobachtungen harmoniren wird. Ich habe Ihnen dies angeführt, um dadurch auf eine Vergleichung zwischen Göttingen und Königsberg zu kommen, welche auf den gemeinschaftlich beobachteten Zenithdistanzen einiger Schumacher'schen Sterne beruht. Diese sind nach meinen Beobachtungen und der oben angeführten scheinbaren Polhöhe wie folgt:

			Polar-Dist.			Zenith-Dist.			Göttingen.		
17 Beobb.	46 c. Drac.		34°	38′	21″94	— 0°	38′	46″56	3°	11′	2″95
18 . .	47 0 — .		30	49	44,67	— 4	27	23,83	.	.	. 2,52
18 . .	48 — .		32	25	16,17	— 2	51	52,38	.	.	. 3,57
18 . .	49 — .		34	35	46,18	— 0	41	22,32	.	.	. 3,47
18 . .	51 — .		36	52	33,22	+ 1	35	24,72	.	.	. 3,28
18 . .	53 — .		33	36	39,48	— 0	50	29,02	.	.	. 3,32
19 . .	ϰ Cygni .		36	57	35,07	+ 1	40	26,57	.	.	. 3,75
20 . .	ν — .		38	38	58,85	+ 3	21	50,35	.	.	. 4,07
20 . .	ϑ — .		40	11	28,52	+ 4	54	20,02	.	.	. 4,05
16 . .	c praec. .		39	53	18,31	+ 4	36	9,81	.	.	. 3,44
19 . .	20 — .		37	27	54,18	+ 2	10	45,68	.	.	. 3,89
19 . .	2 Ceph. Hev.		31	37	55,21	— 3	39	13,29	.	.	. 2,77
14 . .	33 Cygni .		33	50	47,15	— 1	18	21,35	.	.	. 4,36
						Mittel			3°	11′	3″50

Nehme ich dagegen die Polhöhen von Königsberg und Göttingen 54° 42′ 50″7 und 51° 31′ 48″4, so ist der Unterschied nur 3° 11′ 2″3, sodass also noch 1″2 zu erklären sind. Die Unregelmässigkeiten der einzelnen Vergleichungen mögen zum Theil von der geringern Zahl der Göttinger Beobachtungen herrühren. Wie dieser sich aufklären wird, darauf bin ich begierig; auf keinen Fall lässt meine Polhöhe eine Vermehrung von 1″2 zu. Sollte ich Ihnen früher etwas Verschiedenes über diesen Gegenstand geschrieben haben, so ist das Gegenwärtige das Richtigere.

Sie werden eine neue Parallellinientheorie von unserm Director Struve wohl ein wenig näher ansehen, da sie scharfsinnig genug ist. Leider führt sie nicht bei der Schwierigkeit vorüber und kann dieses auch nicht, da sie für das Euklidische Kennzeichen der geraden Linie (Ax. 11) kein anderes substituirt. Ich will, da ich gerade die kleine Schrift gelesen habe, versuchen, Ihnen die Verfahrungsart darzustellen.

Struve beweist zuerst, dass in einem Vierecke



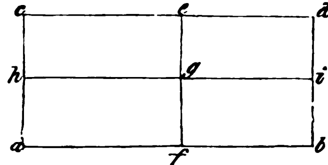
abcd, in welchem man W.a = W.b und ac = bd gemacht hat,

W.c = W.d

ist: ferner wenn man cd in e und ab in f halbirt und ef zieht, dass

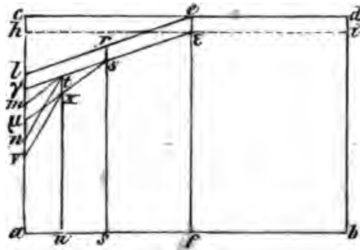
dieses senkrecht auf cd und ab steht; endlich, wenn die Winkel c und a ungleich sind, dass dann der grössere der grössern Seite gegenübersteht.

Dann beweist er, dass, wenn man W.a = W.b = 90° macht und cd wie vorher zieht in einem beliebigen



Punkte von ef, z. B. g, ein Perpendikel errichtet, sodass dieses ca und db, in h und i schneidet: dass die Winkel ahg und big gleich und zwar spitz, stumpf oder recht sind, je nachdem die Winkel ace und bde spitz, stumpf oder recht sind: dies gilt, solange g nicht mit f zusammenfällt.

Nun will er zeigen, dass die Winkel eca und edb, rechte sind: er macht dies folgendermassen:



Hyp. 1 W.c = W.d spitz. Weil cef recht und eca spitz, so ist ca > ef; man mache daher al = ef und ziehe le, so sind die Winkel ale und fel gleich und beide spitz, indem cef recht und lef kleiner ist. Man halbirt nun el und af in r und s und zieht rs, welche auf le und af senkrecht stehen muss; allein aus dem vorigen Grunde ist la > rs und man kann wieder am = rs machen, auch diese Operation beliebig fortsetzen.

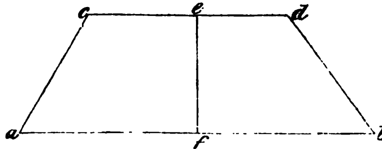
Der Zweck hiervon ist folgender: wenn man von l ein Perpendikel auf ca fällt, so kann dieses weder zwischen c und l fallen, noch zwischen l und m, noch zwischen m und n etc. . . . indem in allen diesen Fällen Dreiecke stattfinden müssten, welche einen rechten und einen stumpfen Winkel haben, was nicht angeht, auch kann es aus

			Polar-Dist.			Zenith-Dist.			Göttingen.		
17 Beobb.	46 c. Drac.	.	34°	38′	21″94	— 0°	38′	46″56	3°	11′	2″95
18 . .	47 0 —	.	30	49	44,67	— 4	27	23,83	. . .		2,52
18 . .	48 —	.	32	25	16,17	— 2	51	52,38	. . .		3,57
18 . .	49 —	.	34	35	46,18	— 0	41	22,32	. . .		3,47
18 . .	51 —	.	36	52	33,22	+ 1	35	24,72	. . .		3,28
18 . .	53 —	.	33	36	39,48	— 0	50	29,02	. . .		3,32
19 . .	x Cygni	.	36	57	35,07	+ 1	40	26,57	. . .		3,75
20 . .	ν —	.	38	38	58,85	+ 3	21	50,35	. . .		4,07
20 . .	ϑ —	.	40	11	28,52	+ 4	54	20,02	. . .		4,05
16 . .	c praec.	.	39	53	18,31	+ 4	36	9,81	. . .		3,44
19 . .	20 —	.	37	27	54,18	+ 2	10	45,68	. . .		3,89
19 . .	2 Ceph. Hev.		31	37	55,21	— 3	39	13,29	. . .		2,77
14 . .	33 Cygni	.	33	50	47,15	— 1	18	21,35	. . .		4,36
						Mittel			3°	11′	3″50

Nehme ich dagegen die Polhöhen von Königsberg und Göttingen 54° 42′ 50″7 und 51° 31′ 48″4, so ist der Unterschied nur 3° 11′ 2″3, sodass also noch 1″2 zu erklären sind. Die Unregelmässigkeiten der einzelnen Vergleichungen mögen zum Theil von der geringern Zahl der Göttinger Beobachtungen herrühren. Wie dieser sich aufklären wird, darauf bin ich begierig; auf keinen Fall lässt meine Polhöhe eine Vermehrung von 1″2 zu. Sollte ich Ihnen früher etwas Verschiedenes über diesen Gegenstand geschrieben haben, so ist das Gegenwärtige das Richtigere.

Sie werden eine neue Parallellinientheorie von unserm Director Struve wohl ein wenig näher ansehen, da sie scharfsinnig genug ist. Leider führt sie nicht bei der Schwierigkeit vorüber und kann dieses auch nicht, da sie für das Euklidische Kennzeichen der geraden Linie (Ax. 11) kein anderes substituirt. Ich will, da ich gerade die kleine Schrift gelesen habe, versuchen, Ihnen die Verfahrungsart darzustellen.

Struve beweist zuerst, dass in einem Vierecke



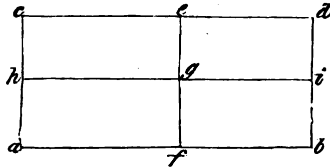
abcd, in welchem man W.a = W.b und ac = bd gemacht hat,

W.c = W.d

ist: ferner wenn man cd in e und ab in f halbirt und ef zieht, dass

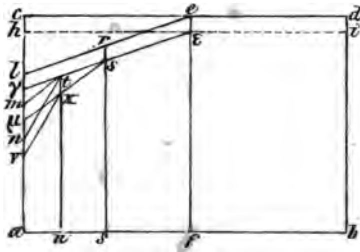
dieses senkrecht auf cd und ab steht; endlich, wenn die Winkel c und a ungleich sind, dass dann der grössere der grössern Seite gegenübersteht.

Dann beweist er, dass, wenn man W.a = W.b = 90° macht und cd wie vorher zieht in einem beliebigen



Punkte von ef, z. B. g, ein Perpendikel errichtet, sodass dieses ca und db, in h und i schneidet: dass die Winkel ahg und big gleich und zwar spitz, stumpf oder recht sind, je nachdem die Winkel ace und bde spitz, stumpf oder recht sind: dies gilt, solange g nicht mit f zusammenfällt.

Nun will er zeigen, dass die Winkel eca und edb, rechte sind: er macht dies folgendermassen:



Hyp. 1 W.c = W.d spitz. Weil cef recht und eca spitz, so ist ca > ef; man mache daher al = ef und ziehe le, so sind die Winkel ale und fel gleich und beide spitz, indem cef recht und lef kleiner ist. Man halbirt nun el und af in r und s und zieht rs, welche auf le und af senkrecht stehen muss; allein aus dem vorigen Grunde ist la > rs und man kann wieder am = rs machen, auch diese Operation beliebig fortsetzen.

Der Zweck hiervon ist folgender: wenn man von l ein Perpendikel auf ca fällt, so kann dieses weder zwischen c und l fallen, noch zwischen l und m, noch zwischen m und n etc. . . . indem in allen diesen Fällen Dreiecke stattfinden müssten, welche einen rechten und einen stumpfen Winkel haben, was nicht angeht, auch kann es aus

demselben Grunde nicht über c hinausfallen (weil ace spitz); auch nicht unter a, weil sonst ein Dreieck mit zwei rechten Winkeln vorhanden wäre. Also muss, da doch ein Perpendikel gefällt werden kann, dasselbe anf einen Punkt treffen, welcher durch die oben beschriebene Operation nicht erreicht werden kann. Nun ist dieser der Punkt a nicht, indem alle rechte Winkel gleich sind, also das Perpendikel mit der Linie af zusammenfallen würde. Die Operation muss also eine Gränze haben, es muss ein Punkt existiren, welcher durch sie nicht erreicht werden kann; diesen nennt Struve den Punkt x und nimmt ihn so, dass alle vorherigen Punkte erreicht werden können. Dieser aber nicht.

Nun aber zeigt er, dass die Annahme eines solchen Punktes widersinnig ist: folglich, dass sich in der Hypothese I. gar kein Perpendikel von e auf ac fällen lässt, was auch widersinnig ist. Dadurch wird also die Unwahrheit der Hypothese klar. Doch hic haeret aqua! Er nimmt einen willkürlichen Punkt γ zwischen m und l und macht aγ = fε und errichtet in ε Perpendikel nach beiden Seiten εh und εi, wo also εha = εib spitz sind, also h über γ hinausliegt; er zieht εγ, halbirt diese in ρ, macht aμ = sρ u. s. w. . . . wo er beweist, dass μν . . . . näher an a liegen als die entsprechenden Punkte der vorigen Operation, nämlich m, n . . . . . Da nun zwei Möglichkeiten sind, nämlich, dass das Perpendikel in den Punkt x fällt, oder näher an a, so dient dieses Raisonnement die erste Möglichkeit auszuschliessen: denn wenn z. B. x zwischen n und v läge, so würde das Perpendikel die Linie vt durchschneiden, also wieder ein Dreieck mit einem stumpfen und einem rechten Winkel stattfinden etc. . . . Allein hier liegt der Fehler: der Punkt x kann nicht erreicht werden, der Forderung gemäss nicht durch die erste Operation; meiner Behauptung gemäss nicht durch die zweite; denn wenn auch erwiesen ist, dass diese Operation Punkte erreicht, welche stets näher an a liegen: so ist damit keinesweges erwiesen, dass der erste nicht erreichbare Punkt näher an a liegt als der erste durch die erste Operation nicht erreichbare. Ich behaupte daher, das Perpendikel von e fällt in den Punkt x, und damit ist aller Widerspruch gehoben. Die Hypothese II. behandelt die stumpfen Winkel ebenso u. s. w. — Diese Theorie hat dem scharfsinnigen Struve viele Zeit und Anstrengung gekostet; sie ist, zum Theil auf meine Bemerkungen, häufig umgestossen und wieder aufgebaut worden: vor ihrem jetzigen Abdrucke habe ich sie nicht gesehen.

Hier habe ich neulich eine vorzüglich schöne Beobachtung gemacht, nämlich die der Plejadenbedeckung am 29. August. Der Himmel war so schön, dass vom Aufgange des Mondes an, das Bild desselben so ruhig wie möglich erschien, und dass der dunkle Rand ohne Mühe gesehen werden konnte; dazu hatte Argelander die ganze Bedeckung gezeichnet und berechnet. Ich wünschte sehr, diese Beobachtung wäre auch in Paris gemacht. Sonderbar ist es doch, dass ich seit der Existenz meiner Sternwarte keine in Paris beobachtete Sternbedeckung kennen gelernt habe! . . . .

№ 285. Olbers an Bessel. [133

Bremen, 8. November 1820.

. . . Alles, was Sie mir über Ihre Beobachtungen mit Ihrem neuen Instrument schreiben, erfüllt mich immer mehr mit Bewunderung der Vortrefflichkeit des Werkzeugs und der ausserordentlichen Sorgfalt, Geschicklichkeit und Genauigkeit des Beobachters. Die, doch so kleinen Unvollkommenheiten des erstern, die Ihr Brief vom 4. August andeutete, oder besorgen liess, wird das Talent und der Scharfsinn des letztern entweder heben, oder doch entdecken, und so unschädlich machen. Die 13 ZD der Sterne, wodurch Sie die Differenz der Polhöhen von Königsberg und Göttingen bestimmt haben, hatte mir Gauss*) schon mitgetheilt. Ich finde die Uebereinstimmung der einzelnen Resultate, mit denen Sie noch nicht ganz zufrieden scheinen, sehr gross, da keins von dem Mittel aus allen eine ganze Secunde abweicht. Die noch übrig bleibenden 1″2 würde man noch vor zehn Jahren als ganz unbedeutend angesehen haben, da man selbst in Paris, Greenwich, Mailand u. s. w. noch nicht auf eine einzelne Secunde seiner Polhöhe gewiss war. Hoffentlich werden sich diese 1″2 auch noch erklären.

Ueberhaupt glaube ich, dass diese Untersuchung des Unterschiedes der Polhöhen aus beobachteten kleinen ZD noch viel Licht über praktische Astronomie, Instrumente u. s. w. verbreiten wird. Sehr neugierig bin ich deswegen, Ihre und die Göttingen'schen ZD mit den Greenwicher verglichen zu sehen, um den Unterschied der Greenwicher Polhöhe von den andern beiden kennen zu lernen. Deswegen vermisse

*) Jedoch mit einigen Varianten. Auch setzt Gauss seine Polhöhe 51° 31′ 48″7.

ich ungern unter den verglichenen Sternen γ Draconis, da dieser Stern in Greenwich so oft mit dem Zenithsector beobachtet ward.

Sie haben ganz Recht, dass eine etwanige Lateral-Refraction bei hohen und tiefen Sternen ziemlich gleich werden muss, wenigstens der tiefere Stand an sich keine Vergrösserung dieser Lateral-Refraction von Erheblichkeit bewirken kann. Aber was mich zu dieser vielleicht sehr irrigen Hypothese brachte, Ihre Differenzen der AR von Fomahaut und Antares von Pond zu erklären, war hauptsächlich der Umstand, dass diese beiden Sterne, soviel ich gesehen habe, von Ihnen Beiden fast immer nur in derselben Jahreszeit, und also auch nur wenig verschiedenen Tagesstunden beobachtet werden. Aber allerdings gibt das was Sie von dem starken Einfluss eines kleinen Collimationsfehlers auf die AR sehr südlicher Sterne sagen, eine völlig befriedigende Erklärung.

Die ungemein grosse optische Kraft Frauenhofer'scher Fernröhre zeigt sich an den von Ihnen und in Göttingen beobachteten Doppelsternen, und den bemerkbaren Culminationen von Sternen 4., selbst 5. Grösse am hellen Tage. Weniger möchte ich die Beobachtung des reflectirten Bildes des Polarsterns am Tage als einen Beweis dieser eminenten Kraft ansehen: ja ich bin geneigt zu glauben, dass man in einem übrigens ziemlich verdunkelten Zimmer das reflectirte Bild leichter sehen könne als das directe. Wird gleich das Bild des Sterns viel schwächer, so wird auch der reflectirte Himmelsgrund viel dunkler, und das von der ganzen Lichtmenge des Sehrohrfeldes weniger afficirte Auge für kleine Lichteindrücke um so empfindlicher, der Vergrösserung der Pupille nicht mal zu gedenken. Ich wünschte Sie versuchten mal, lieber Bessel, ob sich das reflectirte Bild des Sterns bei übrigens möglichst verdunkeltem Observatorio nicht auch mit viel schwächern Fernröhren, selbst vielleicht mit einem Cometensucher erblicken liesse. Ihre Erklärung der von unserm trefflichen Encke in den Umlaufszeiten seines Cometen gefundenen Anomalie ist sehr sinnreich; aber ich finde doch eine Schwierigkeit dabei. Warum strömt der von der Sonne abgekehrte Theil des Cometen in einen Schweif, warum die von ihm durch innere Kräfte abgestossenen Theile seiner Masse nicht allenthalben gleich aus? Doch wohl, weil sie durch irgend etwas von der Sonne abgestossen werden? Es scheint mir, dass diese abstossende Kraft oder was es sonst ist, was sie zwingt, sich von der Sonne zu entfernen, jene von Ihnen gefolgerte Tendenz des Schwerpunkts nach der Sonne wieder aufheben wird: ja dass selbst

eine kleine Veränderung der Schwerkraft gegen die Sonne daraus entstehen müsste, wenn man diese vom Cometen und der Sonne abgestossenen Theile noch als connex mit seinem Schwerpunkt betrachten darf. Ich will noch gar nicht behaupten, dass die anscheinende Beschleunigung des Encke'schen Cometen und Verkürzung seiner Umlaufszeit nicht durch die perturbirenden anziehenden Kräfte der übrigen Weltkörper bewirkt werde. Mich dünkt, die so lange unerklärt gebliebenen Anomalien der obern Planeten, und der Beschleunigung des Mondlaufs müssen uns hier in unsern Schlüssen behutsam machen. Aber wenn dies nicht sein sollte, so finde ich noch immer die Erklärung jenes Phänomens durch den Widerstand, den der Comet im Weltraum erleiden kann, am natürlichsten. Man kann doch diesen Weltraum, nur blos an das Licht u. s. w. zu denken, nicht als völlig leer ansehen, und nur Erfahrung hat uns belehren können, dass der Widerstand, den die dichten und festen planetarischen Körper leiden, völlig unmerklich sei. Dass dies auch für die so ausgedehnten höchst lockern Cometen, die bei hundertmal grösserm Volumen als unsere Erde vielleicht nur $\frac{1}{1000}$ ihrer Masse enthalten, in aller Strenge der Fall sei, ist wenigstens ohne Beweis nicht anzunehmen. Schon die Materie, die das Thierkreislicht bildet, scheint hinreichend, dem dunstigen Cometen einigen Widerstand zu leisten. Dazu kommt, dass wirklich Manches was wir am Cometen sehen, durch einen solchen Widerstand zu deuten scheint, z. B. der so scharf abgeschnittene hellere Rand des Cometenschweifs an der vorangehenden Seite, wie Sie sich besonders bei dem Cometen von 1807 erinnern werden. Auch fand Brandes bei seinen Untersuchungen den Schweif des Cometen gleich am Kopf viel stärker rückwärts gebogen, als es ohne Annahme eines Widerstandes leicht zu erklären sein möchte.

Doch genug hiervon. Die Sonnenfinsterniss haben wir hier, zwar bei mässig heiterer, grösstentheils mehr oder weniger bewölkter Luft, im Ganzen aber doch gut gesehen. Mit den Zahlen will ich Sie nicht aufhalten, da Sie diese schon im „Berliner Jahrbuche“ 1823 gefunden haben werden. Der Anblick war schön, aber ich habe nichts, was auf eine Mondatmosphäre u. s. w. Bezug haben könnte, gesehen. Es war mir um so angenehmer, diese grosse merkwürdige Sonnenfinsterniss betrachten zu können, da es zuverlässig die letzte ist, die meine leiblichen Augen hier auf Erden erblicken werden: denn vor 1836 haben wir in unsern Gegenden keine Sonnenfinsterniss wieder zu erwarten.

Die Bedeckung der Plejaden am 29. August habe auch ich beobachtet. Der Himmel klärte sich plötzlich auf, nur in Nordwesten blieb eine Bank, hinter der der Mond erst nach dem Austritt der Merope hervorkam. Die Ränder der hellen Mondhälfte zitterten sehr und deswegen sind die folgenden beiden Eintritte, besonders der der Pleione etwas zweifelhaft: aber die Austritte waren am dunkeln, doch sichtbaren, Mondrand sehr schön zu sehen. Es war in Bremer mittlerer Zeit

Eintr.	Atlas	9u 38′ 4″3 .	Austr.	p.	9u 43′ 58″2
—	Pleione	42 23,2 .	—	Alcyone	48 28,1
			—	s.	10 13 15,8
			—	Atlas	29 18,1
			—	Pleione	31 3,5
			—	7. 8. Gr.	42 36,3.

Die Decimalen habe ich stehen lassen, wie sie aus der Uhr-Correction folgten. Die Beobachtungszeiten wurden aber nur in ganzen Secunden angemerkt.

Ich hätte sehr gewünscht, mein theuerster Freund, dass Sie mir Ihre Beobachtung nicht blos angezeigt, sondern auch mitgetheilt hätten. Herr Rümker zu Hamburg hat angefangen, die Bremer, Göttinger, Moskauer u. s. w. Beobachtungen dieser Bedeckung zu berechnen. Ich bitte Sie sehr dringend, lieber Bessel, mir Ihre Beobachtung sobald als möglich zu schicken. Auch die Bedeckung des Jupiter haben Gildemeister und ich beobachtet.

Ihnen kann jetzt an Sternbedeckungen nicht soviel gelegen sein, da, wie ich höre, und sich auch im voraus vermuthen liess, die verabredeten gleichzeitigen Beobachtungen der AR des Mondes so befriedigende Resultate für die Längen-Unterschiede geben.

Von Ihrem, mir und gewiss allen Astronomen so angenehmen und höchst interessanten Vorhaben einer neuen „Historia Coelestis Regiomontana“ enthält Ihr letzter Brief nichts. In Ihrem vorigen waren Sie noch zweifelhaft, ob Sie die Sterne 9. Grösse mit beobachten werden, oder nicht. Ich dächte, man müsste die Sterne 9. Grösse mitnehmen, wenn anders der bestellte Apparat so bequem ausfällt, dass Zeit genug dazu bleibt. Aber zweimal jede Zone zu beobachten, dürfte doch gar zu viele Zeit kosten, und das Nachsehen in den Harding'schen Charten oder der „Histoire céleste“, um die nicht darin vorkommenden etwa nach ein paar Tagen am Himmel allenfalls nur mit dem Cometensucher wieder aufzusuchen, kürzer sein.

Was sagen Sie von des Dr. Kitchiner's Pancratic Eye Tube, den jetzt (vermöge Patents) Georg Dollond allein verfertigen kann und darf? Die Sache scheint darauf hinauszukommen, dass das Bild des Objectivs mit einem zusammengesetzten Mikroskop betrachtet wird, an dem sich die beiden Gläser willkürlich von einander entfernen lassen, wodurch er dann jede beliebige Vergrösserung erhalten kann, z. B. bei einem Objectiv von 44 Zoll Focallänge alle Vergrösserungen zwischen 100 und 400. Diese Ocularröhre lässt sich an jedes Fernrohr anbringen. Man sollte a priori glauben, dass die kleinen Fehler in dem vom Objectiv gemachten Bilde, die von der Figur, der nicht vollkommenen Farbenaufhebung u. s. w. herrühren, dadurch ausserordentlich vergrössert werden müssten: aber er behauptet das Gegentheil. Mit einem Dollond von 30 Zoll Brennweite und 2,7 Zoll Oeffnung sah er mit Anderen ε Bootis unter 270 maliger Vergrösserung als Doppelstern ausserordentlich deutlich und vollkommen ohne Strahlen oder Ringe um den Stern. Die blaue Farbe des kleinen Sterns war sehr hell. Ebenso α Geminorum mit 230. Ja den letztern Stern zeigte eine pankratische Ocularröhre an ein vierfüssiges Dollond'sches Fernrohr angebracht, unter 70 maliger Vergrösserung schon völlig Unkundigen als doppelt. Wäre das was Kitchiner rühmt, wahr, so müsste es angenehm sein, mit diesen Ocularröhren zu beobachten, da man mit jedem Augenblicke nach dem Bedürfniss die Vergrösserung verändern könnte.

Leben Sie wohl, mein allertheuerster, geliebtester Bessel! Grüssen Sie ihre liebenswürdige Frau und Schwester, wie meinen kleinen Pathen herzlich von mir und erfreuen Sie mich bald wieder mit Ihrer gütigen Zuschrift.

№ 286. Bessel an Olbers. [152

Königsberg, 20. November 1820.

Ihren gütigen theuern Brief vom . . . . . November eile ich zu beantworten, da Sie die Beobachtung der Plejaden-Bedeckung schnell zu haben wünschen. Sie ist folgende:

		Stern-Zeit.	Argelander.	Hagen.
d Plejadum	Eintritt	19ᵘ 54′ 7″8 .	— —	— —
η	— . . —	20 26 15,3 .	— 1″5	— 0″7

		Stern-Zeit.		Argelander.	Hagen.	
d Plejadum	Austritt	20ᵘ 41′ 22″3	.	— —	+ 0″5	
f — —	Eintritt	54 52 ,5	.	— 2″2	— 1 ,7	
h — —	— —	58 44 ,3	.	— —	— 0 ,5	
p — —	Austritt	21 3 48 ,8	.	— 0 ,0	— —	eine Wolke
η — —	— —	7 58 ,2	.	+ 0 ,7	+ 0 ,6	
s — —	— —	28 42 ,5	.	0 ,0	+ 0 ,3	
III. 161	— —	36 22 ,4	.	— —	— —	
f Plejadum	— —	48 21 ,6	.	— 0 ,0	— 0 ,3	
h — —	— —	51 17 ,5	.	+ 0 ,2	+ 0 ,3	
III. 164	— —	22 7 3 ,3	.	— —	— —	

Da ich eine starke Vergrösserung und den 7 f. Reflector gebrauchte, so sind meine Eintritte weit genauer als die von meinen jungen Freunden beobachteten. Ich glaube Ihnen schon geschrieben zu haben, dass diese Beobachtung unter ausgezeichnet günstigen Umständen gemacht worden ist.

Die Sache mit den Zenith-Distanzen steht jetzt schon wieder etwas anders als bei meinem letzten Briefe. Ich habe jetzt 19 von den 20 von Gauss im Jahrbuche angeführten Sternen verglichen (i Drac. war mir von Schumacher nicht angegeben) und daraus folgende, nach den Zenith-Distanzen geordnete Polhöhenunterschiede gefunden, welchen ich zugleich beisetze, wieviel die Göttinger Polar-Distanzen (nämlich 38° 28′ 11″3 + ZD) von den meinigen abweichen.

η Cephei	3° 11′ 4″46	— 1″51
XX. 222 . . .	3 ,57	— 0 ,62
o Draconis . .	2 ,67	+ 0 ,28
2 Cephei H. .	2 ,92	+ 0 ,03
48 Draconis . .	3 ,72	— 0 ,77
53 — — . .	3 ,47	— 0 ,52
33 Cygni . . .	4 ,51	— 1 ,56
49 Draconis . .	3 ,62	— 0 ,67
46 c — . .	3 ,10	— 0 ,15
XX. 391 . . .	3 ,31	— 0 ,36
51 Draconis . .	3 ,43	— 0 ,48
ϰ Cygni . . .	3 ,90	— 0 ,95
XXI. 32 . . .	4 ,79	— 1 ,84
20 Cygni . . .	4 ,04	— 1 ,09
e — — . . .	4 ,22	— 1 ,27
c — praec. . .	3 ,59	— 0 ,74
c — seq. . .	3 ,65	— 0 ,70
θ — — . .	4 ,20	— 1 ,25
1. ω — . .	3 ,52	— 0 ,57
19 St.	3° 11′ 3″72.	

Verändert man die Entfernung des Pols vom Zenith von 35° 17′ 8″35 auf 8″5, so wie sie wahrscheinlich ist, so wird der Unterschied der Polhöhen 3° 11′ 3″57. Inzwischen sehen Sie, dass die Göttinger Polar-Distanzen entschieden kleiner sind als die meinigen; für südlichere Sterne ist es umgekehrt und doch sollte die Abweichung stets in einem Sinne sein, wenn sie nur Folge der Biegung wäre. Es muss also etwas im Instrumente vorhanden sein, was zwischen dem Zenith und dem Pole entweder meine Distanzen zu gross oder die Göttinger zu klein macht. Dies ist es, was die beobachtete Differenz von $1^1/_4$″ hervorbringt, und was nothwendig erklärt werden muss, wenn nicht auf allen Polar-Distanzen ein Zweifel bleiben soll. Es kann dies nichts Anderes sein als Theilungsfehler; wenigstens glaube ich dies. Auf jeden Fall muss ich nun die Schwierigkeiten, welche aus der Construction des Instruments hervorgehen, überwinden und die Theilung untersuchen: denn hier muss entweder Sicherheit erlangt werden, oder das Beobachten ist unnütz. Wenn Sie selbst gesehen hätten, welche prachtvolle Instrumente diese Kreise sind, so würden Sie mit mir die Ueberzeugung theilen, dass durch zweckmässiges Verfahren auch das Zehntheil der Secunde nicht zweifelhaft bleiben darf; wenigstens nicht eher, als bis die Nothwendigkeit davon klar wird. Ich lasse jetzt einen weitläufigen mikroskopischen Prüfungs-Apparat machen: hoffentlich wird er zum Ziele führen.

Reichenbach hat mir durch Struve ein neues Niveau geschickt, welches noch vollkommener ist als das vorige und welches ich sogleich an den Kreis befestigt habe. Auch habe ich vor den Ring, in welchem die Fäden gespannt sind, ein Blech gesetzt, welches ihn ganz bedeckt: die heftige Erwärmung dieses Ringes durch den darauf fallenden Brennpunkt soll dadurch vermieden werden, indem es möglich ist, dass diese grosse Wärme eine merkliche Veränderung der Fäden erzeugt.

Ihre Aeusserungen über das Sehen der reflectirten Bilder bei Tage waren mir sehr interessant. Sie müssen Recht darin haben: nach Bouguer's Versuchen verschluckt das Wasser in der Zenith-Distanz des Pols $^{49}/_{50}$ des auffallenden Lichts; dass man aber einen Stern, der nur $^1/_{50}$ des Polarsternlichts hat, nicht am Tage sehen kann, ist höchst wahrscheinlich. Allein ein sehr gutes Fernrohr wird immer dazu gehören, falls man nicht die Einrichtung trifft, dass das Licht durch eine kleine Oeffnung in die übrigens dunkle Sternwarte einfällt. Ich werde Ihre Idee über diesen Gegenstand zu verfolgen suchen, in-

dem ich die Sternwarte verdunkele und ein schwächeres Fernrohr nehme.

Es ist mir sehr angenehm, dass Sie der Meinung sind, jede Zone des Himmels müsse nur einmal beobachtet werden. Die Arbeit ist ohne diese Vorschrift nicht zu Ende zu bringen: bleibt am Ende noch Kraft übrig, so kann man lieber wieder anfangen und so den Bestimmungen mehr Sicherheit geben. Der Hauptzweck ist wichtig genug, um Nebenzwecke aufopfern zu können. Mit Ungeduld erwarte ich meinen Apparat von Frauenhofer und habe heute, bei einer vorkommenden Gelegenheit, wieder an seine schleunige Absendung erinnert.

Wenn mit der pankratischen Augenröhre nicht übertrieben ist, so ist die Erfindung artig genug. Mir war Das, was Sie davon schreiben, ganz neu. . . .

№ 287. Olbers an Bessel. [134

Bremen, 31. Januar 1821.

Sie haben lange nichts von mir gehört, mein theuerster, geliebtester Freund. Auch heute beantworte ich Ihren letzten Brief nicht, sondern eile nur Ihnen zu melden, dass ich gestern, am ersten recht heitern Abend nach längerm trüben und nebligen Wetter, einen kleinen Cometen im Pegasus wahrgenommen habe. Er ist klein, und von schwachem Licht, hat aber einen blassen 45 bis 50 Minuten langen Schweif. Nach der soeben vollendeten gehörigen Reduction meiner Beobachtungen finde ich:

Jan. 30. 7^u 17′ 51″ Br. mittl. Zeit. Schb. AR 359° 27′ 4″ Decl. Bor. 16° 5′ 21″
8 29 3 . . . . 359 26 24 . . . 16 4 44.

Heute den 31. sah ich aus dem eben angekommenen „Moniteur" zu meinem Vergnügen, dass Herr Nicollet den Cometen schon am 21. Januar gefunden hat; es war

Jan. 21. 8^u 16′ 15″ mittl. Par. Zeit. AR 0° 36′ 29″ nördl. Decl. 16° 59′ 36″.

Man sieht, wie äusserst langsam die Bewegung des Cometen bisher war. Gewiss werden auch Sie ihn lange vor Ankunft dieser Zeilen gesehen und beobachtet haben; aber ich hoffe doch, meine mitgetheilte Beobachtung wird Ihnen nicht unangenehm sein.

Meine Praxis habe ich niedergelegt, und bin so wohl, wie man es unter meinen Umständen und Verhältnissen sein kann.

Entschuldigen Sie meine heutige grosse Eile und Kürze, mein theuerster, mein bester Freund! und erfreuen Sie mich bald mit einigen Zeilen.

№ 288. Bessel an Olbers. [153

Königsberg, 8. Februar 1821.

Nach so langem Ausbleiben der Nachrichten von Ihnen, mein verehrtester Olbers, kann ich den lange gehabten Vorsatz, Ihnen wieder zu schreiben, nicht mehr unausgeführt lassen. Möchte dieser Brief Sie recht gesund antreffen und im zufriedenen Genusse der Ruhe, welche Ihnen jetzt, durch Aufhören ihrer praktischen Beschäftigungen zu Theil geworden sein wird! Sie werden nun Das woran es Ihnen stets fehlte, Zeit zur Astronomie, besitzen und uns durch häufigere Früchte davon erfreuen. Diese Aussicht verspricht unserer Wissenschaft neuen herrlichen Ertrag und Ihnen die Genugthuung, den Nutzen, welchen Ihr Leben der Welt gebracht hat, jetzt auf einen Gegenstand zusammendrängen zu können.

Zuerst theile ich Ihnen die Berechnung des von Pons am 29. November 1818 entdeckten und später hier wieder aufgefundenen Cometen mit. Sie war noch rückständig, indem ich die vorliegenden Elemente nicht verbesserte, weil ich mehrere Marseiller Beobachtungen zu erhalten hoffte: jetzt habe ich aber ein paar Schüler von mir, (Rosenberger und Scherk) veranlasst, den Cometen ordentlich zu berechnen. Die parabolischen Elemente sind:

Durchgangszeit . 1818	Dec. 4,94184
☊	89° 59′ 53″1
Neigung	116 54 31 ,4
Abst. Perihel. v. ☊ . .	348 4 50 ,8
Log. kleinst. Abst. . . .	9,9320148

Hiermit stimmen die Beobachtungen wie folgt:

1818 Nov. 19.	17u	36°	52′	178°45′	— 29°45′	+ 16″	+ 20″	Pons
30.	17	24	52	179 38	— 29 17	— 5	— 49	—
Dec. 1.	17	44	52	180 39	— 28 47	+ 3	+ 33	—
22.	5	54	15	303°1′21″7	+36°40′20″2	—64	+ 33	Bessel
	6	40	59	303 10 14,7	36 48 29,8	—73	+ 53	—
	9	9	11	303 37 29,1	36 51 0,3	—57	+ 21	—

1818 Dec.	24.	17u 10′ 14″	311°56′29″1	. . . .	— 39″	. .	Bessel
	25.	5 9 44	313 17 17,2	37° 7′53″1	— 14	+ 30″	—
	26.	4 52 20	315 38 48,2	37 4 1,2	— 10	+ 40	—
	„	9 20 24	316 3 18,1	37 2 35,2	— 47	+ 55	—
	27.	4 42 24	317 39 48,8	36 58 45,6	— 18	+ 14	—
	28.	4 47 46	319 24 50,7	36 53 31,6	— 22	— 79	—
1819 Jan.	1.	9 50 28	324 39 12,3	36 42 34,2	— 40	— 48	—
	2.	4 52 30	325 22 3,4	36 15 54,3	— 18	+ 41	—
	25.	5 35 12	335 8 18,9	35 16 30,5	— 14	— 12	—
	26.	6 48 36	335 23 22,8	35 18 22,7	— 7	— 79	Harding
	27.	5 10 50	335 35 36,5	35 17 57,3	+ 7	+ 10	Bessel
	„	6 32 13	335 36 17,5	35 18 41,4	+ 39	— 35	Harding
	28.	6 51 54	335 50 44,4	35 20 59,6	— 18	— 97	—
	29.	6 57 34	336 4 25,9	35 22 10,7	— 50	— 96	—
	30.	6 23 38	336 16 34,8	35 23 27,7	— 47	— 55	—

Am Ende der Erscheinung haben Rosenberger und Scherk sich an meine zwei Beobachtungen gehalten, welche in der That viel Vertrauen verdienen. Die Fehler in der Mitte hätte man durch Vertheilung auf die äussern Beobachtungen leicht fortschaffen können, wenn es der Mühe werth gewesen wäre; ich habe dagegen gerathen, eine Bahn an diese Beobachtungen genau anzuschliessen, weil man dadurch ungefähr beurtheilen kann, ob dieser Comet sich ziemlich nahe parabolisch bewegt. Dies zeigt sich nun dadurch, dass die Alles ganz genau darstellende Bahn eine Hyperbel ist, deren Excentricität nur 0,011617 von der Einheit abweicht. Meine eigenen Elemente sind durch einen Schreibfehler etwas entstellt: die Beobachtungszeit am 27. December ist nämlich um eine Stunde irrig angegeben, wie dies aus den naheliegenden Beobachtungen und auch daraus folgt, dass der Polarstern genau zu der Zeit culminirte, welche irrigerweise angeschrieben ist. Harding's oben angeführte Beobachtungen, habe ich selbst reducirt; sie sind meines Wissens noch unbekannt.

Ferner würde ich Ihnen etwas über den Cometen von 1811 mittheilen können, wenn Argelander, welcher diese Arbeit eben vollendet und dabei die äusserste erreichbare Feinheit angewandt hat, nicht noch einige Prüfungen vornehmen wollte; die Elemente sind aber von den meinigen nicht merklich verschieden. Es hat sich hierbei ein sonderbarer Umstand ergeben, welcher die Wiederholung des letzten Theils der Arbeit nöthig machen wird: Argelander hat Alles nach den Regeln der Wahrscheinlichkeit genommen, und da er etwa 1000 Beobachtungen hatte, seine 13 Fundamentalörter auf sehr zahlreiche Bestimmungen gegründet; dadurch hat er sich aber von den Heliometer-

Beobachtungen, deren jede höchstens 5″ falsch sein kann, stets nach einem Sinne von 15 bis 20″ entfernen müssen, sodass diese nicht so gut wie es sein sollte, dargestellt werden. Dies gibt den Beweis, dass die Kreismikrometer-Beobachtungen die AR um diese Zeit etwa eine Zeitsecunde zu klein geben; wenigstens halte ich einen constanten Fehler der Heliometer-Beobachtungen für unmöglich.

Ich glaube es wird Ihnen angenehm sein, das Verhalten der Pond'schen Polardistanzen gegen die welche mein Instrument gibt, genau kennen zu lernen. Da ich aber die Reduction sämmtlicher Beobachtungen des Jahrs 1820 der Pond'schen im „Nautical Almanac" 1822 vorkommenden Sterne vollendet habe, so schreibe ich Ihnen die Differenzen hierher, welche Sie zu Pond's Oerter für 1820 (i. e. 1819 + der im „Nautical Almanac" angegebenen jährlichen Aenderung) addiren müssen, um die meinigen, sowie sie aus den obern Culminationen folgen, zu erhalten:

β Ursae min. .	— 0″66	18	Beobb.
β Cephei . . .	+ 0,19	24	—
α Ursae maj. .	— 0,14	10	—
α Cephei . .	— 0,23	24	—
α Cassiopeae .	+ 0,29	15	—
γ Ursae maj. .	+ 0,87	30	—
γ Draconis . .	+ 1,01	28	—
η Ursae maj. .	+ 0,53	21	—
α Persei . .	+ 1,03	12	—
α Aurigae . .	+ 1,66	28	—
α Cygni . . .	+ 2,24	31	—
α Lyrae . . .	+ 1,87	12	—
α Geminorum .	+ 1,24	34	—
β — — .	+ 0,51	39	—
β Tauri . . .	+ 1,20	38	—
α Andromedae	+ 1,50	33	—
α Coronae . .	+ 0,68	39	—
α Arietis . . .	+ 1,13	14	—
α Bootis . . .	+ 0,83	46	—
α Tauri . . .	+ 1,45	31	—
β Leonis . . .	+ 0,38	20	—
α Herculis . .	+ 2,06	21	—
α Pegasi . . .	+ 3,43	25	—
γ — . . .	+ 2,35	18	—
α Leonis . . .	+ 0,65	26	—
α Ophiuchi . .	+ 1,78	18	—
γ Aquilae . .	+ 2,84	19	—
α —	+ 1,92	54	—

demselben Grunde nicht über c hinausfallen (weil ace spitz); auch nicht unter a, weil sonst ein Dreieck mit zwei rechten Winkeln vorhanden wäre. Also muss, da doch ein Perpendikel gefällt werden kann, dasselbe anf einen Punkt treffen, welcher durch die oben beschriebene Operation nicht erreicht werden kann. Nun ist dieses der Punkt a nicht, indem alle rechte Winkel gleich sind, also das Perpendikel mit der Linie af zusammenfallen würde. Die Operation muss also eine Gränze haben, es muss ein Punkt existiren, welcher durch sie nicht erreicht werden kann; diesen nennt Struve den Punkt x und nimmt ihn so, dass alle vorherigen Punkte erreicht werden können. Dieser aber n i c h t.

Nun aber zeigt er, dass die Annahme eines solchen Punktes widersinnig ist: folglich, dass sich in der Hypothese I. gar kein Perpendikel von e auf ac fällen lässt, was auch widersinnig ist. Dadurch wird also die Unwahrheit der Hypothese klar. Doch hic haeret aqua! Er nimmt einen willkürlichen Punkt γ zwischen m und l und macht aγ = fε und errichtet in ε Perpendikel nach beiden Seiten εh und εi, wo also εha = εib s p i t z sind, also h über γ hinausliegt; er zieht εγ, halbirt diese in ρ, macht aμ = sρ u. s. w. . . . wo er beweist, dass μν . . . . näher an a liegen als die entsprechenden Punkte der vorigen Operation, nämlich m, n . . . . . Da nun zwei Möglichkeiten sind, nämlich, dass das Perpendikel in den Punkt x fällt, oder näher an a, so dient dieses Raisonnement die erste Möglichkeit auszuschliessen: denn wenn z. B. x zwischen n und v läge, so würde das Perpendikel die Linie vt durchschneiden, also wieder ein Dreieck mit einem stumpfen und einem rechten Winkel stattfinden etc. . . . Allein hier liegt der Fehler: der Punkt x kann n i c h t erreicht werden, der Forderung gemäss nicht durch die e r s t e Operation; meiner Behauptung gemäss nicht durch die z w e i t e; denn wenn auch erwiesen ist, dass d i e s e Operation Punkte erreicht, welche stets näher an a liegen: so ist damit keinesweges erwiesen, dass der erste n i c h t e r r e i c h b a r e Punkt näher an a liegt als der erste durch die e r s t e Operation n i c h t erreichbare. Ich behaupte daher, das Perpendikel von e fällt in den Punkt x, und damit ist aller Widerspruch gehoben. Die Hypothese II. behandelt die stumpfen Winkel ebenso u. s. w. — Diese Theorie hat dem scharfsinnigen Struve viele Zeit und Anstrengung gekostet; sie ist, zum Theil auf meine Bemerkungen, häufig umgestossen und wieder aufgebaut worden: vor ihrem jetzigen Abdrucke habe ich sie nicht gesehen.

Hier habe ich neulich eine vorzüglich schöne Beobachtung gemacht, nämlich die der Plejadenbedeckung am 29. August. Der Himmel war so schön, dass vom Aufgange des Mondes an, das Bild desselben so ruhig wie möglich erschien, und dass der dunkle Rand ohne Mühe gesehen werden konnte; dazu hatte Argelander die ganze Bedeckung gezeichnet und berechnet. Ich wünschte sehr, diese Beobachtung wäre auch in Paris gemacht. Sonderbar ist es doch, dass ich seit der Existenz meiner Sternwarte keine in Paris beobachtete Sternbedeckung kennen gelernt habe! . . . .

№ 285. Olbers an Bessel. [133

Bremen, 8. November 1820.

. . . Alles, was Sie mir über Ihre Beobachtungen mit Ihrem neuen Instrument schreiben, erfüllt mich immer mehr mit Bewunderung der Vortrefflichkeit des Werkzeugs und der ausserordentlichen Sorgfalt, Geschicklichkeit und Genauigkeit des Beobachters. Die, doch so kleinen Unvollkommenheiten des erstern, die Ihr Brief vom 4. August andeutete, oder besorgen liess, wird das Talent und der Scharfsinn des letztern entweder heben, oder doch entdecken, und so unschädlich machen. Die 13 ZD der Sterne, wodurch Sie die Differenz der Polhöhen von Königsberg und Göttingen bestimmt haben, hatte mir Gauss*) schon mitgetheilt. Ich finde die Uebereinstimmung der einzelnen Resultate, mit denen Sie noch nicht ganz zufrieden scheinen, sehr gross, da keins von dem Mittel aus allen eine ganze Secunde abweicht. Die noch übrig bleibenden 1″2 würde man noch vor zehn Jahren als ganz unbedeutend angesehen haben, da man selbst in Paris, Greenwich, Mailand u. s. w. noch nicht auf eine einzelne Secunde seiner Polhöhe gewiss war. Hoffentlich werden sich diese 1″2 auch noch erklären.

Ueberhaupt glaube ich, dass diese Untersuchung des Unterschiedes der Polhöhen aus beobachteten kleinen ZD noch viel Licht über praktische Astronomie, Instrumente u. s. w. verbreiten wird. Sehr neugierig bin ich deswegen, Ihre und die Göttingen'schen ZD mit den Greenwicher verglichen zu sehen, um den Unterschied der Greenwicher Polhöhe von den andern beiden kennen zu lernen. Deswegen vermisse

---

*) Jedoch mit einigen Varianten. Auch setzt Gauss seine Polhöhe 51° 31′ 48″7.

ich ungern unter den verglichenen Sternen γ Draconis, da dieser Stern in Greenwich so oft mit dem Zenithsector beobachtet ward.

Sie haben ganz Recht, dass eine etwanige Lateral-Refraction bei hohen und tiefen Sternen ziemlich gleich werden muss, wenigstens der tiefere Stand an sich keine Vergrösserung dieser Lateral-Refraction von Erheblichkeit bewirken kann. Aber was mich zu dieser vielleicht sehr irrigen Hypothese brachte, Ihre Differenzen der AR von Fomahaut und Antares von Pond zu erklären, war hauptsächlich der Umstand, dass diese beiden Sterne, soviel ich gesehen habe, von Ihnen Beiden fast immer nur in derselben Jahreszeit, und also auch nur wenig verschiedenen Tagesstunden beobachtet werden. Aber allerdings gibt das was Sie von dem starken Einfluss eines kleinen Collimationsfehlers auf die AR sehr südlicher Sterne sagen, eine völlig befriedigende Erklärung.

Die ungemein grosse optische Kraft Frauenhofer'scher Fernröhre zeigt sich an den von Ihnen und in Göttingen beobachteten Doppelsternen, und den bemerkbaren Culminationen von Sternen 4., selbst 5. Grösse am hellen Tage. Weniger möchte ich die Beobachtung des reflectirten Bildes des Polarsterns am Tage als einen Beweis dieser eminenten Kraft ansehen: ja ich bin geneigt zu glauben, dass man in einem übrigens ziemlich verdunkelten Zimmer das reflectirte Bild leichter sehen könne als das directe. Wird gleich das Bild des Sterns viel schwächer, so wird auch der reflectirte Himmelsgrund viel dunkler, und das von der ganzen Lichtmenge des Sehrohrfeldes weniger afficirte Auge für kleine Lichteindrücke um so empfindlicher, der Vergrösserung der Pupille nicht mal zu gedenken. Ich wünschte Sie versuchten mal, lieber Bessel, ob sich das reflectirte Bild des Sterns bei übrigens möglichst verdunkeltem Observatorio nicht auch mit viel schwächern Fernröhren, selbst vielleicht mit einem Cometensucher erblicken liesse. Ihre Erklärung der von unserm trefflichen Encke in den Umlaufszeiten seines Cometen gefundenen Anomalie ist sehr sinnreich; aber ich finde doch eine Schwierigkeit dabei. Warum strömt der von der Sonne abgekehrte Theil des Cometen in einen Schweif, warum die von ihm durch innere Kräfte abgestossenen Theile seiner Masse nicht allenthalben gleich aus? Doch wohl, weil sie durch irgend etwas von der Sonne abgestossen werden? Es scheint mir, dass diese abstossende Kraft oder was es sonst ist, was sie zwingt, sich von der Sonne zu entfernen, jene von Ihnen gefolgerte Tendenz des Schwerpunkts nach der Sonne wieder aufheben wird: ja dass selbst

eine kleine Veränderung der Schwerkraft gegen die Sonne daraus entstehen müsste, wenn man diese vom Cometen und der Sonne abgestossenen Theile noch als connex mit seinem Schwerpunkt betrachten darf. Ich will noch gar nicht behaupten, dass die anscheinende Beschleunigung des Encke'schen Cometen und Verkürzung seiner Umlaufszeit nicht durch die perturbirenden anziehenden Kräfte der übrigen Weltkörper bewirkt werde. Mich dünkt, die so lange unerklärt gebliebenen Anomalien der obern Planeten, und der Beschleunigung des Mondlaufs müssen uns hier in unsern Schlüssen behutsam machen. Aber wenn dies nicht sein sollte, so finde ich noch immer die Erklärung jenes Phänomens durch den Widerstand, den der Comet im Weltraum erleiden kann, am natürlichsten. Man kann doch diesen Weltraum, nur blos an das Licht u. s. w. zu denken, nicht als völlig leer ansehen, und nur Erfahrung hat uns belehren können, dass der Widerstand, den die dichten und festen planetarischen Körper leiden, völlig unmerklich sei. Dass dies auch für die so ausgedehnten höchst lockern Cometen, die bei hundertmal grösserm Volumen als unsere Erde vielleicht nur $\frac{1}{1000}$ ihrer Masse enthalten, in aller Strenge der Fall sei, ist wenigstens ohne Beweis nicht anzunehmen. Schon die Materie, die das Thierkreislicht bildet, scheint hinreichend, dem dunstigen Cometen einigen Widerstand zu leisten. Dazu kommt, dass wirklich Manches was wir am Cometen sehen, durch einen solchen Widerstand zu deuten scheint, z. B. der so scharf abgeschnittene hellere Rand des Cometenschweifs an der vorangehenden Seite, wie Sie sich besonders bei dem Cometen von 1807 erinnern werden. Auch fand Brandes bei seinen Untersuchungen den Schweif des Cometen gleich am Kopf viel stärker rückwärts gebogen, als es ohne Annahme eines Widerstandes leicht zu erklären sein möchte.

Doch genug hiervon. Die Sonnenfinsterniss haben wir hier, zwar bei mässig heiterer, grösstentheils mehr oder weniger bewölkter Luft, im Ganzen aber doch gut gesehen. Mit den Zahlen will ich Sie nicht aufhalten, da Sie diese schon im „Berliner Jahrbuche" 1823 gefunden haben werden. Der Anblick war schön, aber ich habe nichts, was auf eine Mondatmosphäre u. s. w. Bezug haben könnte, gesehen. Es war mir um so angenehmer, diese grosse merkwürdige Sonnenfinsterniss betrachten zu können, da es zuverlässig die letzte ist, die meine leiblichen Augen hier auf Erden erblicken werden: denn vor 1836 haben wir in unsern Gegenden keine Sonnenfinsterniss wieder zu erwarten.

Mein höchstes Interesse haben die merkwürdigen Versuche erregt, die Sie mit Professor Walbeck an Ihrem Mittagsrohr angestellt haben. Ich bitte Sie dringend, diesen auch für Physiologie so wichtigen, äusserst räthselhaften Gegenstand weiter zu verfolgen. Bei der Gelegenheit erlauben Sie mir anzufragen, ob Sie schon weiter versucht haben, reflectirte Sternbilder im verdunkelten Zimmer bei Tage mit Fernröhren zu betrachten? Ich selbst würde ein Zimmer dazu einrichten lassen, wenn ich ein gegen Süden gelegenes schickliches in meinem Hause dazu finden könnte. Ich glaube immer, dass man aus den Ihnen angegebenen Gründen mehrere und kleinere Sterne bei Tage durch Reflection erkennen wird, als beim directen Sehen, wenngleich ich die Erzählungen älterer Astronomen z. B. Scheiner's, dass man in sehr tiefen Brunnen auch mit blossen Augen Sterne am Tage von der Wasserfläche abgespiegelt sehen könne, dahingestellt sein lasse.

Möchte Frauenhofer Ihnen bald mit dem nöthigen Apparat helfen, Ihre Fixstern-Revision anfangen zu können! Wie nützlich und wünschenswerth dies sein wird, fühlt man wieder bei dem jetzigen Cometen. Die „Histoire céleste“ ist gegen den Himmel gerechnet noch immer arm, selbst an Sternen 8. Grösse.

Nun zu unserm jetzigen Cometen. Bei aller seiner so langsamen, und noch immer langsamer werdenden Bewegung nimmt sein Licht und sein Schweif stark zu. Ich weiss nicht, ob ich Ihnen die ersten Beobachtungen vom 30. Januar schon reducirt geschickt habe: ist es geschehen, so sind die Angaben etwas fehlerhaft, weil ich durch einen Schreibfehler die Präcession in Declination 7′ 21″6 statt 7′ 1″6 genommen hatte. Hier also noch einmal die sämmtlichen bisherigen Beobachtungen gehörig reducirt:

Jan. 30.	7u	17′	51″	359°	27′	4″	16°	5′	1″
„	8	29	3		26	24		4	24
Febr. 2.	7	40	50		8	45	15	50	14
5.	7	11	50	358	54	3		37	56::
7.	6	50	6		44	41		28	55:
8.	7	2	15		40	24		24	55
9.	6	54	52		36	16		21	20
10.	7	9	3		32	24		17	34
11.	7	16	21		28	21		14	18
12.	7	7	32		24	49		10	55
13.	7	3	30		20	59		7	58:
14.	7	27	44		17	23		4	31
19.	6	49	20	357	59	48	14	48	10

Ungeachtet ich mir alle Mühe gebe, den Cometen gut zu beobachten, auch fast immer derselbe Stern gebraucht ist, und die Beobachtungen desselben Abends gut untereinander stimmen, zeigen doch die Differenzen in dieser Reihe von Beobachtungen, dass sie ungleich fehlerhafter sind als ich glaubte. Es scheint fast, dass das Urtheil meines Auges, wenn der Mittelpunkt des Cometen antritt oder austritt, von einem Abend zum andern variire und so einen constanten Fehler in die Beobachtungen jedes Abends bringe.

An die Berechnung der Bahn habe ich mich bei dem bisher so kleinen geocentrischen Bogen noch nicht wagen mögen: zumal da die Beobachtung von Nicollet seiner eigenen Angabe nach etwas ungewiss ist, und die scheinbare Bahn für die unmittelbare Anwendung meiner Methode keine vortheilhafte Lage hat. Nach einigen vorläufigen Versuchen scheint sich der Comet weit jenseits der Marsbahn zu befinden, von seinem Knoten zu kommen u. s. w. Das Wichtigste dieser noch so ungewissen Bestimmungen ist, dass wir nach ihnen den Cometen nach seiner Conjunction mit der Sonne wiedersehen und wahrscheinlich den ganzen Sommer hindurch bis zum Herbst beobachten werden. Dies wird nämlich der Fall sein, wenn auch die wahre Bewegung des Cometen rückläufig ist: womit aber seine so schnell zunehmende Lichtstärke und Grösse nicht recht zu stimmen scheint.

In dem Tagebuche, das ich über die Beobachtungen dieses Cometen führe, habe ich unterm 5. Februar buchstäblich Folgendes bemerkt: „Am fünften sehr heiter, aber schon Mondschein. In dem dunkeln Theil des Monds sah ich noch nie das Phänomen, das man für einen brennenden Vulkan am Monde gehalten hat, so deutlich und auffallend, wie diesen Abend. Es schien, wie gewöhnlich, im Aristarch zu sein. Es war klein, aber ganz auffallend heller als der übrige Theil des von der Sonne nicht erleuchteten Mondes: ganz sternähnlich, und hatte beinahe eben das Licht, und eben das Ansehen, wie ein Südost vom Monde stehender Fixstern 6. Grösse“ (Letzteres hätte, wie ich mich gewiss erinnere, eigentlich Nordost heissen müssen). Ich habe auch Harding gleich über diese Erscheinung geschrieben, ihn befragend, ob er vielleicht zufällig auch an diesem Abend den Mond betrachtet habe? Gestern sehe ich nun in den englischen Zeitungen, dass Capitän Kater der königlichen Societät eine Nachricht über einen von ihm im Monde gesehenen Vulkan vorgelesen habe. Ungeachtet meiner, auch mir sehr merkwürdigen, Beobachtung glaube ich an keinen Vulkan, halte das Ganze doch für zurückgeworfenes

Erdenlicht, und glaube die Erscheinung befriedigend erklären zu können.

Durch Professor Oltmann's Güte habe ich endlich die Dreiecke des Obersten Epailly zwischen Bremen und Aurich erhalten. Damit steht nun Bremen mittels der Krayenhoff'schen Dreiecke, an die sich Epailly angeschlossen hat, in unmittelbarer Dreiecks-Verbindung mit Dünkirchen und Paris. Die daraus hergeleitete geodätisch bestimmte Breite meiner Sternwarte stimmt sehr gut mit der bisher angenommenen astronomisch bestimmten und auch die Länge wird mit der, wie ich sie die letzte Zeit voraussetzte 25′ 53″ in Zeit von Paris nahe zutreffen, doch macht hier die Ungewissheit der zu brauchenden Abplattung noch überhaupt einige Unsicherheit.

An Professor Walbeck bitte ich mich unbekannterweise zu empfehlen. Die Londoner astronomische Societät hat, wie Sie schon werden gehört haben, einen Preis auf die Theorie der Saturntrabanten gesetzt.

Eben sehe ich, dass meine Vorstellung von der beiläufigen Lage der Cometenbahn ganz unrichtig ist. Wir werden ihn nach der Conjunction mit der Sonne schwerlich wiedersehen. Aber er wird vorher bis Mitte März noch sehr gross und ansehnlich werden.

№ 290. Bessel an Olbers. [154

Königsberg, 9. April 1821.

Kaum habe ich eine Veranlassung, Ihnen, mein verehrtester Olbers, zu schreiben, denn was ich Ihnen von dem Cometen mittheilen kann, ist Ihnen längst bekannt, und etwas Anderes ist nicht vorgefallen; allein ich kann doch nicht länger unterlassen, für Ihren theuern letzten Brief zu danken.

Hier wurde der Comet bis zum 6. März beobachtet und zwar von Herrn Argelander; ich selbst habe ihn nur in den Zwischenzeiten meiner sonstigen Beobachtungen angesehen. Allein Argelander hat seine Sache gut gemacht, wie die folgenden Beobachtungen Ihnen zeigen werden.

Febr. 9.	8u	15′	5″	358°	36′	15″6	15°	21′	29″6	
„ 10.	6	51	13		32	35 ,1		18	1,1	
„ 11.	7	3	34		28	23 ,5		14	37,6	
„ 12.	7	27	50		24	41 ,9		11	0,2	
„ 14.	7	39	39		17	6 ,6		4	17,3	Nebel
„ 15.	6	49	5		13	46 ,9		1	24 ,9	einzelne Beob.
„ 19.	8	5	55		0	15 ,0	14	47	54,1	
„ 25.	6	25	50	357	36	55 ,3	14	26	35,1 :	
„ 27.	8	20	27		28	6 ,6		18	36,3	
März 4.	7	13	21		0	59 ,1	13	50	50,8	
„ 5.	7	27	41	356	54	47 ,1		43	14 ,1	

Gleich nach der letzten Beobachtung berechnete ich nach den hiesigen und auswärtigen Beobachtungen folgende Bahn:

Durchgangszeit . .	März 21,6587 Paris	
Knoten	48° 46′ 30″4	
Neigung	73 8 52 ,8	
Perihel	239 40 27 ,4	
Log. kürz. Abst. . . .	8,967118.	

Diese Elemente stellen die zum Grunde gelegten Beobachtungen ganz gut dar.

Januar 21.	Länge + 4″3	Breite 31″0
30.	. . . . 0 ,0;	. . 0 ,0
Februar 10.	. . —19,5;	. — 9 ,7
19.	. . —11,1	. + 5 ,3
März 4.	. . . 0 ,0	. . 0 ,0

Ich machte diese kleine Rechnung nur um die fernere Erscheinung beurtheilen zu können; leider aber war es bis zur Verschwindung des Cometen fortwährend trübe. Wenn Sie oder Andere glücklicher gewesen sind, so möchte ich die Bahn wohl noch verbessern, falls sie von den spätern Beobachtungen abweichen sollte.

Bei dieser Gelegenheit habe ich einen kleinen Zusatz zu Ihrer Methode Cometenbahnen zu berechnen gemacht, welcher mir nicht unbequem zu sein scheint und den ich Ihnen, so unbedeutend er sein mag, doch mittheilen will.

Wenn $\frac{n}{n''} = \frac{r \sin(\varphi' - \varphi)}{r'' \sin(\varphi'' - \varphi')}$

so ist bekanntlich

$$\rho'' = \rho \frac{n}{n''} \frac{\tang\beta \sin(A' - \alpha') - \tang\beta' \sin(A' - \alpha)}{\tang\beta' \sin(A' - \alpha'') - \tang\beta'' \sin(A' - \alpha')}$$

$$+ \tang\beta' \frac{\frac{n}{n''} R \sin(A' - A) - R'' \sin(A'' - A')}{\tang\beta' \sin(A' - \alpha'') - \tang\beta'' \sin(A' - \alpha')}$$

Die Bestimmung der wahren Bahn des Cometen, d. i. derjenigen Bahn, welche den beiden äussern Beobachtungen und dem vom mittlern Orte nach der Sonne gezogenen grössten Kreise genug thut, hängt nun allein von $\frac{n}{n''}$ ab, und mein Zusatz betrifft die Erfindung dieses $\frac{n}{n''}$ auf einem etwas kürzern Wege. Carlini hat in den neuesten Mailänder Ephemeriden (1820) bereits etwas ähnliches gegeben, allein minder vollständig als das Folgende.

Wenn man

$$(t' - t)\frac{3k}{\sqrt{2}} = \tau \quad (t'' - t')\frac{3k}{\sqrt{2}} = \tau'$$

setzt, $\tang \frac{1}{2}\varphi = \Theta$, $\tang \frac{1}{2}\varphi' = \Theta'$, $\tang \frac{1}{2}\varphi'' = \Theta''$ und den kürzesten Abstand $= q$, so findet man leicht:

$$2\tau = \sqrt{q}\,(\Theta'-\Theta)\;[3\,(r + r') - q\,(\Theta'-\Theta)^2]$$
$$2\tau' = \sqrt{q}\,(\Theta''-\Theta')\;[3\,(r'+r'') - q\,(\Theta''-\Theta')^2]$$
$$2\,(\tau+\tau') = \sqrt{q}\,(\Theta''-\Theta)\;[3\,(r+r'') - q\,(\Theta''-\Theta)^2]$$

Setzt man nun:

$$\sqrt{q}\,(\Theta'-\Theta) = u;\; \sqrt{q}\,(\Theta''-\Theta') = u';\; u + u' = \sqrt{q}\,(\Theta''-\Theta) = n.$$
$$u - u' = m.$$

$$\text{oder: } u = \frac{m+n}{2};\; u' = \frac{n-m}{2}$$

so gibt die letzte Gleichung

$$2\,(\tau + \tau') = 3\,(r + r'')\,n - n^3$$

und die beiden ersten, wenn man r' eliminirt

$$4n\,(\tau'-\tau) + 4m\,(\tau'+\tau) = 3\,(r''-r)\,n^2 + n^3 m - 3\,(r''-r)\,m^2 - n\,m^3$$

sodass also aus beiden Radien und beiden Zwischenzeiten sowohl n als m, oder u und u', aus zwei cubischen Gleichungen gefunden werden. Die erste löst man leicht auf:

$$\sin 3z = \frac{\tau + \tau'}{(r+r'')^{3/2}} \quad \ldots\ldots n = 2\sqrt{(r+r'')}\,\sin z$$

und die andere wird, wenn man den Werth von n substituirt, auf die Barker'sche Tafel zurückgeführt.

Von diesen u und u' hängt nun die Erfindung von $\frac{n}{n''}$ ab. Denn:

$$\frac{n}{n''} = \frac{\Theta'-\Theta}{\Theta''-\Theta'}\cdot\frac{1+\Theta\Theta'}{1+\Theta'\Theta''}$$

$$\tau = q^{3/2}\;(\Theta'-\Theta),\,(3+\Theta'^2+\Theta\Theta'+\Theta^2) = q^{3/2}(\Theta'\Theta)\,[3+3\Theta\Theta'+(\Theta'-\Theta)^2]$$

$$\tau' = q^{3/2}\;(\Theta''-\Theta'),(3+\Theta''^2+\Theta'\Theta''+\Theta'^2) = q^{3/2}(\Theta''-\Theta')[3+3\Theta'\Theta''+(\Theta''-\Theta')^2]$$

Folglich:

$$\frac{n}{n''} = \frac{\tau - u^3}{\tau' - u'^3}$$

Will man die Chorde in die Rechnung bringen, so erhält man n aus der quadratischen Gleichung

$$c^2 = 2\,(r + r'')\,n^2 - n^4$$

und m aus der cubischen

$$m^3 + 3\left(\frac{r^4 - r}{n}\right) m^2 + \frac{3\,c^2}{n2}\,m = -\,4\,(\tau' - \tau) + 3\,(r'' - r)\,n.$$

Für den praktischen Gebrauch ist aber eine Auflösung der Gleichungen durch Reihen hinreichend, und dadurch erhält man:

$$n = \frac{2}{3}\,\frac{\tau' + \tau}{r + r''} + \ldots$$

$$m = -\,\frac{2}{3}\,\frac{\tau' - \tau}{r + r''} + \frac{4}{3}\,\frac{r'' - r}{(r'' + r)^2} \cdot \frac{\tau\tau'}{\tau' + \tau} + \ldots$$

oder:

$$u = \frac{2\tau}{3(r'' + r)} + \frac{2}{3}\,\frac{r'' - r}{(r'' + r)^2}\,\frac{\tau\tau'}{\tau' + \tau} + \ldots$$

$$u' = \frac{2\tau}{3(r'' + r)} - \frac{2}{3}\,\frac{r'' - r}{(r'' + r)^2}\,\frac{\tau\tau'}{\tau' + \tau} + \ldots$$

welches wohl so bequem ist als man wünschen kann.

Die constante Differenz zwischen den Declinationen südlicher Sterne hier und in Göttingen beobachtet, scheint nun gänzlich verschwunden zu sein; wenigstens stimmen die mir von Gauss jetzt mitgetheilten Angaben für die Fundamentalsterne fast vollkommen und weichen nur um einige Zehntel-Secunden + und — voneinander ab. Man wird dies, durch Wiederholung der Beobachtungen noch weiter treiben können; allein das Hauptaugenmerk muss immer auf die constanten Fehler gerichtet sein, indem die Erkenntniss derselben der Bestimmung erst Interesse und Werth geben muss. Leider bin ich hier noch sehr zurück, indem Herr Pistor, aller Anforderungen ungeachtet, mir die Mikroskope noch nicht gesandt hat. Frauenhofer macht es mit dem Apparate zur neuen Himmels-Revision nicht besser. Dagegen habe ich bereits mehrere Beobachtungen über die Biegung erhalten, seitdem der Winter uns verlassen hat und ich wieder von Wasser beobachten kann.

Schumacher hat mir geschrieben, dass er eine Himmelszeitung herausgeben will. Die Theilnahme, wozu er mich auffordert, werde ich nicht ablehnen; allein besonders für die Zeitung zu arbeiten erlaubt mir die Art nicht, wie ich meine Sternwarte ansehe. Diese

allein gibt mir soviel zu thun, dass es mir ganz unmöglich ist in neue Verpflichtungen einzugehen; ich habe sogar noch nicht einmal alle Rückstände in Ordnung bringen können.

Der Comet von 1811 ist von Argelander nun einer neuen Bearbeitung unterworfen, wobei ich ihm einen etwas abgeänderten Gesichtspunkt angegeben habe. Die vorige Bearbeitung hat klar gezeigt, dass die dabei angenommene Consequenz doch nicht auf die Wahrheit führte; sie gab eine Bahn, welche stets nach einer Seite von den Heliometerbeobachtungen abwich und auch den aus Wisniewski's Beobachtungen gefolgerten Ort nur bis auf eine Minute darstellte. Jetzt wird Alles besser gehen, wenn man nur die Greenwicher und Pariser Meridianbeobachtungen, die mit dem Heliometer gemachten und die von Zach und Wisniewski am Anfange und Ende erhaltenen benutzt. Das Nähere darüber wird Sie, wie ich hoffe, vollkommen befriedigen; wenn die Wahrscheinlichkeitsrechnung uns auch die Anweisung ertheilt, wie man Alles einer angenommenen Consequenz gemäss einrichten soll, so lässt sie diese Consequenz selbst ganz willkürlich und eine andere Annahme dafür gibt natürlich andere Resultate. In dieser Hinsicht, sowie in vielen andern erwarte ich die Abhandlung von Gauss mit Ungeduld.

Ich habe der Berliner Akademie eine Abhandlung über die Entwickelung einer Function zweier veränderlicher Winkel u und u' in eine Reihe, welche nach den Sinussen und Cosinussen der Vielfachen fortgeht, vorlesen lassen. Dies ist eine sehr wichtige Materie, indem sie in unmittelbarer Verbindung mit den Störungen steht; die Art dieser Verbindung habe ich angegeben, alle weitere Ausführung aber vermieden: „weil die von Gauss über die Störungen der Pallas angestellten Untersuchungen wahrscheinlich auf ähnlichem Grunde beruhen und wir diese kennen zu lernen bald Hoffnung haben.“ So leicht es mir gewesen wäre, eine vollständige Störungsmethode aus meinen eigenen Principien zu entwickeln, so glaubte ich doch Gauss hierin nicht vorgreifen zu dürfen, indem es mir höchst wahrscheinlich ist, dass er früher denselben Weg betreten hat. Von Gauss' Abhandlung über die Anziehung der Ellipsoide habe ich eine Anzeige gemacht, welche Sie in der „Jenaischen Literatur-Zeitung“ finden werden; ich war seit vielen Jahren ausser aller Verbindung gekommen, bin aber nun wieder bereit hin und wieder eine Anzeige zu verfassen

Struve hat mit Walbeck die vergleichenden Beobachtungen fortgesetzt und $^1/_4''$ Differenz gefunden; mit Knorre stimmte Struve dagegen

ganz. Sollte wohl die um eine Secunde verschiedene AR des Polarsterns, welche Struve im ersten Jahre aus seinen Beobachtungen ableitete, von einer ähnlichen Ursache herrühren? Je mehr ich über diese sonderbare Erscheinung nachgedacht habe, desto räthselhafter wird sie mir. Ich werde aber verschiedene Versuche darüber anstellen, sobald das Wetter nur beständiger wird.

Ich hoffe bald von Ihnen gute Nachrichten zu erhalten, auch astronomische; denn daran dass Sie ihre eigenen Forschungen aufgeben sollten, kann ich nicht glauben, wenngleich Ihr Brief so etwas sagt. Sie werden sicher und gewiss fortfahren, uns Ihre lehrreichen Ansichten mitzutheilen, allein dass Sie gerade darauf ausgehen sollten, das glaube ich nicht, weil Sie es nie nöthig gehabt haben.

№ 291. Olbers an Bessel. [136

Bremen, 20. Mai 1821.

Ich kann den Herrn Professor Schweickhard nicht abreisen lassen, mein theuerster geliebtester Freund, ohne ihm einige Zeilen mitzugeben. Ich hoffe, Sie werden an diesem neuen Collegen einen angenehmen Gesellschafter und vielleicht einen Freund erhalten. Wenigstens hat er mir bei unserer kurzen Bekanntschaft sehr gut gefallen, und seine hiesigen Universitäts-Freunde sagen viel Rühmliches von ihm.

Zuerst nun meinen herzlichsten Dank für Ihren lieben interessanten Brief vom 9. April. Den Cometen habe ich am 6. März zu beobachten aufgegeben, und er scheint seit der Zeit auch selten mehr beobachtet worden zu sein. Die Bahn weicht so wenig von einer Parabel ab, dass die Beobachtungen auch weiter kein grosses Interesse mehr haben können: sowie auch alle mir bekannt gewordenen Elemente von Encke, Nicolai, Rümcker, v. Staudt, Nicollet u. s. w. sehr nahe mit den Ihrigen übereinstimmen. Die Neigung der Bahn scheint dasjenige Element zu sein, was bei diesem Cometen am schwersten genau anzugeben ist.

Leid hat es mir gethan, dass die Versuche ihn in der Nähe seines Perihels bei Tage im Mittagsfernrohr zu sehen, vielleicht nur wegen der ungünstigen Witterung, misglückt sind.

Ihre Methode, die Cometenbahn zu verbessern, scheint mir ungemein leicht und bequem. Die von Carlini war auf den Fall beschränkt, da die Zwischenzeiten gleich genommen werden.

Mit vielem Vergnügen und vieler Belehrung habe ich Ihre Recensionen in der „Jenaer Literatur-Zeitung" gelesen. Jetzt werden Sie doch auch die Mailänder Ephemeriden von 1821 haben? Es ist sehr zu bedauren, dass diese so schätzbaren Ephemeriden, die allerdings durch Hinzufügung der Sonnenbreite noch sehr gewinnen würden, immer so spät erscheinen. Mein Exemplar (1821) habe ich durch Nicolai's gütige Besorgung erst Mitte März erhalten.

Ich hoffe, lieber Bessel, Sie werden Schumacher's Wochenschrift recht fleissig mit Beiträgen versorgen und verzieren. Euch reichen Leuten können solche Beiträge keine Mühe machen, wenn ihr sonst nur beitragen wollt. Auch Ihnen muss doch ein solcher Vereinigungspunkt für die Astronomen wichtig sein, wodurch sich jede Nachricht schnell verbreiten, und die allgemeine Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand leiten lässt.

Herr George Browne hat mir durch den jüngern Herschel Nachrichten über den letzt gesehenen sogenannten Mondvulkan geschickt, die freilich meine Erklärung dieser Erscheinung, die Sie aus den „Göttinger Gelehrten-Anzeigen" kennen werden, wenigstens für diesen Fall, unstatthaft machen können. Browne versichert, seit Jahren den Flecken Aristarchus (die Engländer nennen ihn immer mit Hevel Mons Porphyrites) sorgfältig beobachtet und unter andern zwei kleine schwarze Oeffnungen oder Höhlungen darinnen wahrgenommen zu haben, wovon die eine nach und nach kleiner und unkenntlicher zu werden schien. Seit der letzten Eruption im Februar sind beide Oeffnungen verschwunden, an ihrer Stelle zeigen sich Erhöhungen, und zugleich will Browne seitdem einen Streifen einer ungemein weissen Materie in dem Flecken sehen, der vorher nicht da war. Ich lasse Browne's Beobachtung vorläufig auf ihrem Werth beruhen: allein ich weiss aus eigener und noch mehr unsers verewigten Schröter's Erfahrung, wie leicht man sich in solcher Art von Beobachtungen irren kann. Ein etwas veränderter Erleuchtungswinkel, und eine etwas veränderte Libration stellen die feinern Gegenstände auf dem Monde oft sehr verschieden dar, und erst mehrfach wiederholte und länger fortgesetzte Beobachtung muss es erweisen, ob wirklich eine so grosse Veränderung in diesem Mondflecken vorgegangen ist oder ob er sich zu einer andern Zeit wieder unter der alten Form zeigen wird.

Die Instruction, die die Londoner astronomische Societät dem Capitän Basil Hall mitgegeben hat, der sich bei seiner Abreise nach der Südsee erbot dort astronomische Beobachtungen anzustellen, hat mir

nicht ganz gefallen. Warum soll der arme Mann sich mit Beobachtung der Opposition des Mars und der untern Conjunction der Venus abquälen? Diese so genau zu machen, dass daraus etwas für die Parallaxe der beiden Planeten in der erforderlichen Schärfe zu folgern wäre, sind die Hülfsmittel eines Seecapitäns schwerlich hinreichend. Und kennen wir diese Parallaxen nicht aus den Venusdurchgängen von 1761 und 1769, wenn auch noch eine kleine Ungewissheit übrig bleibt, schon weit näher, als sie solche Beobachtungen geben können? Ich habe Rümcker vielmehr angerathen, in Botany-Bay seine Zeit gar nicht an Beobachtungen zu verschwenden, die ebenso gut in Europa gemacht werden können. Ich hoffe sehr, sehr viel von Rümcker und dem Gouverneur Sir Thom. Brisbane, wenn der Himmel dem Erstern Gesundheit und Leben erhält.

Da Professor Schweikhard schon morgen reisen will und ich diesen Abend noch Abhaltungen habe, so muss ich für diesmal schliessen.

Den 21. Mai 1821.

Da Professor Schweikhard noch heute hier bleibt, so füge ich noch einige Zeilen hinzu. Wollen Sie lieber Bessel! nicht mal gelegentlich Mira Cygni an Ihren schönen Messinstrumenten beobachten? Es ist doch besonders, dass wir den Ort dieses merkwürdigen Sterns noch so unvollkommen kennen. Der Stern culminirt jetzt zu einer nicht ganz unbequemen Nachtzeit. Er wurde diesmal fast 14 Tage früher, als ich erwartet hatte, in seiner grössten Lichtstärke völlig 5. Grösse, ist zwar jetzt schon wieder stark in Abnahme, hatte aber doch noch gestern (20. Mai) 6. Grösse.

Ich glaube Ihnen schon gemeldet zu haben, dass ich nun im Besitz von den vortrefflichen Krayenhof'schen Dreiecken von Dünkirchen bis Jever, und den Epailly'schen von Jever bis Bremen bin. So ist denn Bremen jetzt durch Dreiecke unmittelbar mit Paris verbunden. Meine Länge von Paris setze ich jetzt nach dieser Verbindung 25′ 53″, womit auch die besten, und die neuesten astronomischen Beobachtungen stimmen. Die Breite scheint ganz gut zuzutreffen.

Gauss hat seine Campagne noch nicht begonnen, vorläufig jedoch schon einige Recognoscirungen vorgenommen. Ich fürchte, die Künstler werden auch ihn aufhalten, sowie ich es herzlich bedaure, dass durch die Saumseligkeit von Pistor und Frauenhofer Ihre so wichtigen Projecte verzögert werden.

Dass Encke in dem Cometen, der Ende 1819 und Anfang 1820 in der Jungfrau sichtbar war, wieder einen von sehr kurzer Umlaufszeit (etwa 5 Jahre) gefunden hat, wird er Ihnen schon selbst gemeldet haben. Das Jahr 1819 ist für Cometenastronomie ein einziges Jahr!

Ich bin erträglich wohl, lieber Bessel, und die Ruhe bekommt mir gut. Wie viel auch ich an unserm einzigen unvergesslichen, unersetzlichen Albers verloren habe, brauche ich Ihnen wohl nicht zu sagen. Gott erhalte Sie gesund und froh.

№ 292. Bessel an Olbers. [155

Königsberg, 7. Juni 1821.

Auch bei mir, mein verehrtester Olbers, sind die Tage gekommen, von denen es heisst: „sie gefallen mir nicht." Seit vier Wochen ist bei uns Trauer und Zerrüttung, denn seit der Zeit haben wir unsere gute Schwester begraben. Sie litt zwei Tage an der Gallenruhr und entschlief mit der Ruhe des Redlichen; sie war stets eine treue Begleiterin auf allen meinen Wegen gewesen, nie hat sie Eigennutz gekannt und nur im Glücke Anderer ihre Freude gefunden. Ich habe sie sehr genau gekannt, und so wie mir ist ihr wahrer Werth Niemandem sichtbar geworden. Denn mancher Kummer hatte auf sie gewirkt, sodass er äusserlich Spuren zurückgelassen hatte, welche sie zuweilen etwas anders darstellten, als sie war. Wir erwarteten nichts weniger als diesen Ausgang einer Krankheit, welche den Arzt gänzlich täuschte, und welche den Tod eher herbeiführte, ehe nur Gefahr geahnt wurde. Jetzt sehe ich ein, dass Sie, verehrtester Olbers, wohl thaten ihre Praxis aufzugeben. Ihnen war die Gefahr der Täuschung wohl nicht so häufig; allein Ihr Gemüth ist auch nicht geeignet, leicht darüber hinwegzugehen. Ich habe das nicht vergessen, was Sie mir hierüber auf der Lauenburger Reise sagten.

Das schnelle Herankommen dieses Unglücks hat uns so ergriffen, dass wir durchaus nicht wieder zur Ruhe kommen konnten; bei mir ist ein fortwährendes Fiebern dazugekommen, welches sich durch eine starke Geschwulst im Gesichte endigte und mich nun verlassen zu haben scheint. Ich habe nun angefangen, wöchentlich zweimal Salzbäder zu nehmen, was mir immer gut zu bekommen pflegte.

Wegen der Kinder und der Geschäfte möchte ich gern noch einige Jahre hier bleiben, und suche mir daher so viele Stärkung und Erholung als möglich zu machen.

Von astronomischen Dingen kann ich Ihnen nur wenig mittheilen. Zwei Schüler von mir, Rosenberger und Scherck, haben, auf meine Bitte, alle meine frühern, mit dem Carry'schen Kreise gemachten Beobachtungen der Fundamentalsterne sehr genau berechnet, und folgenden Katalog herausgebracht. Ich meinerseits habe dagegen die Beobachtungen mit dem neuen Kreise von der Biegung befreit, insofern ich sie jetzt kenne. Beide Kataloge schicke ich Ihnen hier, oder vielmehr den letztern und die Unterschiede, welche Sie mit ihrem Zeichen hinzufügen müssen, um den erstern zu erhalten. Zugleich schreibe ich die Unterschiede des neuesten Pond'schen Katalogs bei.

	Meridian-Kr. 1820.			Anz. d. B.	Carry.-Kreis.	Anz. d. B.	Pond.
α Aurigae .	44°	11′	51″09	28	+ 0″61	46	— 2″60
α Cygni . .	45	12	31,69	31	— 0,02	24	— 3,10
α Lyrae . .	51	22	42,36	12	— 1,38	39	— 2,91
α Geminorum	57	43	38,52	34	+ 2,58	45	— 2,21
β — —	61	32	54,13	39	+ 1,98	46	— 1,68
β Tauri . .	61	33	19,26	38	+ 1,97	30	— 2,37
α Andromedae	61	54	12,94	33	+ 4,15	34	— 2,63
α Coronae .	62	40	24,79	39	+ 2,56	34	— 2,01
α Arietis .	67	23	37,14	14	— 0,30	18	— 2,45
α Bootis .	69	52	34,11	46	— 0,33	40	— 2,22
α Tauri . .	73	51	42,47	31	+ 0,41	28	— 2,80
β Leonis .	74	25	19,73	20	— 0,90	20	— 1,81
α Herculis .	75	23	48,77	21	+ 2,18	26	— 3,18
α Pegasi .	75	45	40,49	25	+ 0,63	25	— 4,53
γ — . .	75	49	3,39	18	+ 3,04	45	— 3,24
α Leonis .	77	9	26,04	26	+ 0,20	38	— 2,42
α Ophiuchi .	77	18	3,82	18	+ 0,60	29	— 3,27
γ Aquilae .	79	49	6,28	19	— 0,73	34	— 4,06
α — — .	81	35	58,82	54	+ 0,35	56	— 3,43
α Orionis .	82	38	9,12	33	— 1,35	31	— 3,08
α Serpentis	83	0	4,74	33	+ 0,06	29	— 3,41
β Aquilae .	84	2	8,82	25	— 1,53	46	— 4,69
α Canis min.	84	19	19,02	43	+ 0,53	47	— 3,33
α Ceti . .	86	37	22,07	11	+ 1,58	9	— 3,88
β Virginis .	87	13	16,43	8	+ 1,14	26	— 1,77
α Aquarii .	91	11	25,04	41	— 2,99	9	— 4,49
α Hydrae .	97	53	0,58	19	— 0,60	14	— 3,39
β Orionis .	98	25	3,42	14	— 0,10	17	— 3,57
α Virginis .	100	13	7,31	44	+ 0,55	72	— 4,03

	Meridian-Kr. 1820	Anz. d. B.	Carry.-Kreis.	Anz. d. B.	Pond.
1 χ Capricorni	103° 3′25″07	5	+ 1″33	24	— 4″43
2 α — —	103 5 43,49	4	+ 2,21	10	— 6,14
1 α Librae .	105 14 32,28	13	— 0,96	13	— 6,68
2 α — . .	105 17 13,72	19	+ 0,06	14	— 3,99
α Canis maj.	106 28 35,69	29	+ 0,11	79	— 5,02
α Scorpii .	116 1 20,80	26	— 0,61	16	— 4,70
α Piscis austr.	120 34 26,50	30	— 0,75	17	— 0,70

Ob nun die aus frühern Beobachtungen bestimmte Biegung richtig ist, wird sich bald zeigen, indem mir im April sehr viele Beobachtungen vom Wasserhorizonte gelungen sind, welche ich theils meiner Kränklichkeit und meines gestörten Zustandes wegen, theils aber auch aus einer andern Ursache nicht habe berechnen können. Ich habe nämlich bemerkt, dass der Thermometerfactor in meinen Refractionstafeln etwas zu gross ist, indem die Winterbeobachtungen durchgängig grössere Polardistanzen geben als die Sommerbeobachtungen. Der Fehler wird, nach einem ungefähren Ueberschlage, etwa $1/_{15}$ des Ganzen betragen, allein er muss noch genauer bestimmt werden, was allein durch die ausserordentliche Güte des Instruments möglich wird. Dieser Factor hat nun auf die Berechnung der Biegung einigen Einfluss und ich muss daher diese noch aufschieben. Ganz sichere Declinationen werde ich daher erst liefern können, nachdem die Biegung, die Grösse und Veränderung der Refraction und die etwaigen Theilungsfehler untersucht sein werden; darüber kann aber noch ein Jahr verstreichen, ich möchte aber nicht gern eher etwas von meinem neuen Instrumente bekannt machen, bis es mit der Zuversicht geschehen kann, welche ich bei dem vorigen hatte, und deshalb theile ich das Vorige nur Ihnen mit.

Bei den häufigen Wasserbeobachtungen habe ich klar genug gesehen, dass Ihre Erklärung der Sichtbarkeit bei Tage richtig ist. Auch sind die Anstalten getroffen, um mit dem Carry'schen Kreise Versuche darüber anzustellen und wenn diese gelingen, mit dem 16zölligen Dollond. Mit dem Cometensucher wird es nicht gehen, auch weil dieser sich nicht genau genug richten lässt.

Auch habe ich vor einiger Zeit eine genaue Berechnung aller Greenwicher Sectorbeobachtungen von γ Draconis vollendet; deren Resultate ich Ihnen doch mittheilen will. Ich habe 19 Zenithdistanzen erhalten, von 1750 bis 1815; die folgende Tafel enthält sie, auf den

Anfang des Beobachtungsjahres reducirt, mit der jetzt gewöhnlichen Nutation und der Aberration 20″255 (1 + k):

1750	3′ 4″91	— 16″38k	12,0	Beobb.	Bradley
1751	3 3,81	+ 12,22k	7,9	—	—
1751	3 4,35	— 19,01k	8,9	—	—
1752	3 4,01	— 19,34k	8,9	—	—
1753	3 3,14	— 15,77k	7,5	—	—
1754	3 0,08	+ 17,35k	6,0	—	—
1768	2 50,36	— 15,12k	21,0	—	Maskelyne
1777	43,87	— 17,96k	18,8	—	—
1785	38,79	— 2,15k	4,0	—	—
1800	26,72	— 17,13k	24,5	—	—
1801	26,10	— 9,41k	18,2	—	—
1802	24,72	+ 11,83k	18,5	—	—
1802	24,37	— 15,60k	30,0	—	—
1805	22,20	— 16,20k	37,9	—	—
1809	19,85	— 15,14k	26,7	—	—
1810	18,96	— 13,02k	19,0	—	—
1811	19,46	— 12,34k	27,8	—	Pond
1811	19,98	— 7,92k	21,0	—	—
1812	18,94	— 14,57k	56,8	—	—

Hieraus folgt für 1800 + t

$$2'\ 26''669 - t\left[0''71394 - \frac{91\,t}{90000}\right]$$
$$- k\,[10''679 + 0''05825\,t].$$

Allein die Beobachtungen stimmen nicht überein, indem Pond's Zenithdistanzen entschieden weit grösser sind als die von Maskelyne. Die Vergleichung der Formel gibt folgende Abweichungen derselben.

1750	— 0″016	+ 8″60k
1751	+ 0,270	— 20,06k
1751	— 0,270	— 11,17k
1752	— 0,742	+ 11,44k
1753	— 0,682	+ 7,82k
1754	+ 1,571	— 25,36k
1768	+ 0,190	+ 6,29k
1777	— 0,156	+ 8,60k
1785	— 1,184	— 7,67k
1800	— 0,051	+ 6,43k
1801	— 0,144	— 1,35k
1802	+ 0,525	— 22,64k
1802	+ 0,875	+ 4,79k
1805	+ 0,925	+ 5,21k
1809	+ 0,475	+ 3,92k

1810	+ 0,671	—	1,74k
1811	— 0,522	+	1,00k
1811	— 1,042	—	3,42k
1812	— 0,693	+	3,17k

Hätte Pond daher, statt seine eigenen, die von 1800 an gemachten Maskelyne'schen Beobachtungen zum Grunde gelegt, so würde er gar keinen Zweifel an der Polhöhe 51° 28′ 39″6 veranlasst haben. Damit will ich aber nicht behaupten, dass diese Polhöhe die richtige ist, indem es mir scheint, dass noch andere Schwierigkeiten beseitigt werden müssen; aber die Ueberzeugung, dass Pond's Angabe bis auf 0″1 das ist, was seine Hülfsmittel erfordern, darf man, nach dieser Berechnung, auch nicht mehr haben.

Ich möchte gern das Glück haben, von Ihnen wieder ein paar Zeilen zu empfangen; lassen Sie mich nicht vergebens darum bitten.

Ein Liebhaber der Astronomie, Kunowski in Berlin, der ein grosses Frauenhofer'sches Fernrohr besitzt, (52 L. Oeffnung) hat mir angezeigt, dass er in ζ Orionis einen Doppelstern der ersten Classe entdeckt hat. Ich habe wegen des Zitterns um die Mittagszeit noch nichts davon sehen können.

№ 293. Olbers an Bessel. [187

Bremen, 19. Juni 1821.

Mit dem innigsten Bedauren, mein allertheuerster geliebtester Freund, habe ich den grossen schmerzhaften Verlust erfahren, den Sie durch den so unerwarteten Tod Ihrer so würdigen Schwester erlitten haben. Jeder, der die Verewigte zu kennen das Glück hatte, musste sie lieben und verehren, und ich versichere Sie, dass ihr hoher Werth auch hier bei ihrem kurzen Besuche allgemein anerkannt wurde. Leider habe ich selbst der traurigen Erfahrungen nur zu viele gehabt, um mich ganz in Ihre Lage, in Ihren Kummer versetzen zu können. Aber schonen Sie, lieber Freund, Ihre eigene Gesundheit! Diese ist Ihrer Familie, Ihren Freunden, der Wissenschaft, ja der Welt zu kostbar, zu unentbehrlich, als dass Sie nicht Alles anwenden müssten, wodurch sie erhalten werden kann. Den Gram über ein solches unersetzbares Unglück kann bloss Beschäftigung und Zeit mindern, nie heben. Es macht mich sehr unruhig, dass Sie selbst so lange gekränkelt haben, ich hoffe aber, dass die Art Krise, die Anschwellung

im Gesicht (vielleicht rosenartig?) die Krankheit gebrochen hat, und dass nun die gewiss wohlthätigen Bäder Ihre Constitution wieder stärken werden. Ich bitte Sie recht dringend, lieber Bessel, sagen Sie mir recht bald wieder etwas über Ihre Gesundheit: und bleiben Sie ja bei dem guten nothwendigen Vorsatz, diese nicht durch zu vieles Arbeiten und zu viele Anstrengung in Gefahr zu setzen, sondern möglichst viele Stärkung und Erholung zu suchen. Ist das dortige Klima auch wohl Ihrer Constitution ganz angemessen? Oder würde es besser sein, wenn Sie eine Anstellung suchten, die Ihrem Vaterlande und dem Aequator wenigstens etwas näher läge?

Ich hoffe, Sie haben meinen letzten Brief durch Herrn Professor Schweikhard erhalten. Mein Leben ist sehr einförmig. Die Ruhe von Geschäften thut mir wohl, und war höchst nöthig. Meine schon so lange gespürte Kurzathmigkeit hat so zugenommen, dass ich kaum ein paar hundert Schritt ohne grosse Beschwerde gehen kann. So nehmen auch mehrere Altersschwächen sichtbar zu, und ich muss fürchten, bald ganz Invalide zu werden. Doch ich habe auch lange genug gelebt, bin in jeder Rücksicht sehr entbehrlich und sehe ohne Widerwillen und Furcht mein Stundenglas nach und nach ablaufen.

Für die interessanten Nachrichten danke ich recht sehr. Dass der Thermometerfactor in Ihren Refractionstafeln um $1/_{15}$ zu gross sein sollte, ist mir doch etwas auffallend. Die Versuche guter Physiker über die Ausdehnung der Luft zwischen dem Frier- und Siedepunkte stimmen so gut untereinander überein, dass mir von dieser Seite eine so grosse Verminderung unwahrscheinlich bleibt. Aber allerdings müssen Erfahrungen mit solchen Werkzeugen, wie Sie besitzen, und auf die Art gebraucht, wie Sie sie zu brauchen wissen, darüber entscheiden, und von Dem, was der Physiker in seinem Cabinet an einer kleinen Portion Luft sieht, kann man nicht ganz unbedingt auf das Verhalten der ganzen Atmosphäre schliessen.*)

Mit vielem Vergnügen habe ich Ihre Vergleichung der sämmtlichen Greenwicher Sector-Beobachtungen von γ Draconis gesehen. Diese wird und kann schon einen sehr wichtigen und anziehenden Beitrag zu Schumacher's neuer astronomischer Zeitschrift abgeben, wenn Sie dieselbe damit schmücken wollen. Immer mag Troughton's Vollkreis

*) Um so weniger, da es hier wohl mehr auf das Gesetz der Vertheilung und der Abnahme der Wärme mit zunehmender Höhe ankommt als auf die Ausdehnung der Luft durch einen bestimmten Grad von Wärme.

das vollkommenste Instrument in der Welt sein, nur ist Pond im Beobachten nicht grade ein Bessel oder Gauss.

Von astronomischen Neuigkeiten weiss ich Ihnen nichts zu melden. Ueberhaupt langweilen mich die hellen Nächte unserer nördlichen Zone, während deren man nie die mir so angenehme Pracht eines reich gestirnten heitern Himmels sieht.

Ich kann mich ordentlich freuen, wenn der längste Tag erst vorüber ist und die nächtliche Dämmerung abzunehmen anfängt. Ueberhaupt ist hier der Sommer zur Betrachtung des Sternhimmels nicht günstig, um so mehr, da bei gutem trockenen Wetter mehrentheils der fatale Moorrauch die Durchsichtigkeit der Luft trübt.

Gauss ist jetzt mit dem Anfange seiner Messung, der Recognoscirung und Auswahl der Stationen ämsig beschäftigt. Dieses Jahr wird er schwerlich weiter als bis Hannover vordringen können. Was Schumacher treibt, weiss ich nicht, da seine letzten, gar zu lakonischen Briefe nie etwas von seinen Beschäftigungen oder Beobachtungen enthalten.

Rümcker ist nun am 11. Mai auf dem Royal George zu seiner Bestimmung nach Neu-Süd-Wallis abgegangen, und mag jetzt schon den Aequator passirt haben und sich an dem Anblick der südlichen Sternbilder ergötzen. Da ich ihm nächstens nach Botany-Bay hin schreiben werde, so würden Sie mir einen grossen Gefallen thun, wenn Sie mir Das, was Sie besonders auf einer südlichen Sternwarte beobachtet wünschen, anzeigten, und überhaupt bemerkten, wodurch er sich am besten um unsere Wissenschaft verdient machen könnte. Auf mein Anrathen hat er noch besonders in England die Einleitungen zu Ihren Beobachtungs-Sammlungen studirt und excerpirt, die ich unstreitig für die beste Anweisung zum zweckmässigen Benutzen der jetzt so sehr vervollkommneten Instrumente ansehe.

Der treffliche Encke hat mir, unter den Nachrichten von seinen andern höchst merkwürdigen Cometen-Rechnungen, auch die erweiterte Ephemeride seines Cometen vom 28. September 1821 an geschickt. Es wird nun Alles darauf ankommen, ob der Comet helle genug ist, ihn von dem ganz dunklen Grunde des Himmels zu unterscheiden: gross genug wird er leicht sein. Seine Sichtbarkeit wird also nur von seinem Abstande von der Sonne, wenig von seinem Abstande von der Erde abhängen. Ich habe eine Art von Versuch gemacht, der mir doch Hoffnung gibt, ihn vielleicht im Januar 1822 erkennen zu können. Der Comet war nämlich 1819 den 5. Januar nach Encke

dem Nebelfleck am Kopf des Aquarius, an Grösse, Licht und Helligkeit vollkommen gleich. Nun versuchte ich diesen Winter, wie nahe am Horizont ich diesen Nebelfleck noch unterscheiden konnte. Bouguer's Tafel gab mir, wieviel sein Licht durch die geringe Höhe geschwächt wurde: und danach zu urtheilen, muss der Encke'sche Comet im Januar 1822 in einer Höhe von 30° durch meinen 5füssigen Dollond noch merklich sein. Ich setzte, wie ich glaube mit Recht, voraus, dass sein angegebener Ort bis auf wenige Minuten zuverlässig ist.

Von den Sammlungen Ihrer Beobachtungen werden wir wohl so lange kein neues Stück erhalten, bis Sie sich selbst über Ihr neues Instrument völlig sicher glauben?

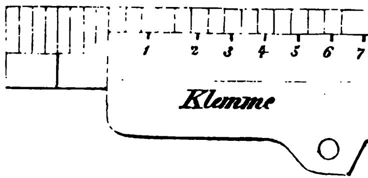
№ 294. Bessel an Olbers. [156

Königsberg, 1. September 1821.

Ich habe Ihre beiden theuern Briefe so lange unbeantwortet gelassen, weil ich stets im Begriff war, Ihnen etwas Interessantes mitzutheilen, und dies immer nicht zu dem gewünschten Ziele kommen wollte. Nun aber ist Alles so im Gange, dass ich Ihnen etwas Befriedigenderes schreiben zu können hoffen darf.

Die zonenweise Beobachtung des Himmels ist seit dem 19. August angefangen; 17 Stunden (von 2° Breite) sind bereits observirt, ein Theil davon doppelt. Der Apparat, welchen Frauenhofer mir, nach meiner Bestellung, gemacht hat, ist äusserst zweckmässig und vereinigt Genauigkeit mit Schnelligkeit; da darauf Vieles ankommt, so will ich Ihnen eine nähere Beschreibung hierüber geben. Sie wissen dass mein Kreis vier Nonien hat, welche jedesmal abgelesen werden müssen, sowie auch die Wasserwage an der Alhidade, welche kleinen Veränderungen unterworfen ist; dieses raubt, selbst wenn man nur zwei Nonien ablesen wollte, zehnmal soviele Zeit, als die Sterne 9. Grösse übrig lassen. Ich habe daher an jeden Pfeiler ein grosses Mikroskop befestigt, welches 22 Zoll lang ist, sodass man die durch dasselbe sichtbaren Theilstriche des Kreises an der Rückseite der Pfeiler beobachtet; die Mikrometerschraube dieser Mikroskope macht

5¼ Umdrehungen auf 3′, und die Deutlichkeit ist so gross, dass man 0,01 einer Umdrehung, oder ⅓″ nicht gut fehlen kann, selbst wenn man etwas rasch verfährt. Da die Mikroskope unwandelbar an die Pfeiler befestigt sind, so kann man daran die Höhenunterschiede der Sterne beobachten, und da man willkürliche Punkte im Umfange der Zonen, sowohl an den Nonien etc. als auch am Mikroskope ablesen kann, erhält man eine Anzahl Grade, Minuten und Secunden, welche man den Angaben des Mikroskops hinzufügen muss, um Das zu erhalten, was die vier Nonien und das Niveau unmittelbar gegeben haben würden. Durch diese Einrichtung werden daher die Beobachtungen unmittelbare, nicht sogenannte Differentialbeobachtungen, weder in AR noch in Declination. Ich habe übrigens dafür gesorgt, dass man sich so leicht nicht im Ablesen irren kann; eine Klemme, welche fünf eingetheilte Grade enthält, von 15 zu 15′ durch eine Zahl bezeichnet, wird, in der Gegend, welche unter dem Mikroskope ist, an den Kreis befestigt, und bleibt, während der Dauer der Beobachtungen, an ihrem Platze; man sieht unmittelbar die Zahl des Strichs, indem die Klemme den getheilten Rand zum Theil bedeckt, sowie ich in der Zeichnung hierneben angedeutet habe. Auch habe ich dafür gesorgt, dass man nicht aus der Zone herauskommt; dazu habe ich nämlich eine Klemme einrichten lassen, welche einen kleinen Hammer trägt, der durch eine Feder sanft an den Kreis angedrückt wird; am Alhidadenkreise habe ich zwei Stifte befestigt, welche 2° 15′ voneinander stehen, und welche den Hammer, wenn er bei ihnen vorbeigeht, etwas aufheben und dann hörbar auf den Kreis niederfallen lassen; man hört daher den Schlag des Hammers, sobald man aus der Zone kommt. Die Zahl der Sterne 9. Grösse ist sehr bedeutend; meine Zonen sind sehr viel reicher als die der „Histoire céleste“; im Durchschnitte habe ich 90 — 100 Sterne in jeder Stunde; allein an einigen Stellen des Himmels muss man dennoch viele versäumen. Die Zonen, welche ich doppelt beobachtet habe, lehren, dass man darauf Verzicht leisten muss, auf diese Weise alle Sterne 9. Grösse zu bestimmen; z. B. zwischen — 1° und + 1° Declination und von 19ᵘ — 22ᵘ hatte ich am 19. August 207 Sterne und am 20. 203; allein nur 126 waren an beiden Abenden beobachtet. Hieraus geht auch hervor, dass



man neue Planeten nicht auf diese Art finden kann, indem stets zu viele neue Sterne vorkommen: ich bin daher nun geneigt, alle Zonen nur einmal zu observiren, wodurch die Möglichkeit das Ende dieser Arbeit zu erleben, bedeutend näher gerückt wird. Argelander besorgt das Ablesen an dem Mikroskope, jeder schreibt seine eigene Beobachtung an und am nächsten Morgen wird Alles in Ordnung gebracht. Ich bin sehr froh, dass ich die sonst nöthigen Beobachtungen über Circumpolarsterne u. s. w. früher in Ordnung gebracht habe; jetzt würden sie nicht sehr zusammenhängend ausfallen.

Ausser diesem Vorschritte habe ich noch einen andern gemacht, nämlich die Theilungen des Kreises geprüft. Ich habe mir dazu einen Apparat von vier sehr schönen Mikrometer-Mikroskopen machen lassen, bei Pistor in Berlin; man befestigt diese an den Alhidadenkreis, sodass zwei Diameter dadurch bestimmt werden, welche den zu prüfenden Winkel einschliessen; diese Befestigung hat sich bei meinen Versuchen, als ganz unveränderlich gezeigt, sodass man dieselben Mikroskope, statt der Nonien, auch zu den gewöhnlichen Ablesungen gebrauchen könnte, wenn nicht andere Nachtheile davon zu befürchten wären. Ich habe diesen Apparat angewandt, um einen doppelten Zweck dadurch zu erreichen, nämlich 1) die Bestimmung der regelmässig fortschreitenden Fehler der Diameter und 2) die Schätzung der zufälligen, von jedem Gesetze abweichenden Fehler der Striche; regelmässige Fehler eines einzelnen Punkts können bei einem Instrumente dieser Art, meiner Meinung nach, nicht bestimmt werden, indem die Axe durch die Alhidade geht, also diese, während der Drehung, etwas afficirt und folglich die relative Lage der Mittelpunkte beider Kreise beständig ändert; aus diesem Grunde habe ich stets zwei Punkte zusammengenommen, was auch vollkommen hinreichend ist, indem man wenigstens zwei (diametrale) Nonien abliest. Um den regelmässig fortschreitenden Fehler besser hervortreten zu lassen, habe ich jedesmal drei Striche verglichen, nämlich wenn der Winkel zwischen u und u $+ \alpha$ geprüft werden sollte,

$$\text{die 6 Striche} \begin{Bmatrix} u - 3', \; u, \; u + 3' \\ u + 180° - 3', \; u + 180, \; u + 180° + 3' \end{Bmatrix}$$

$$\text{mit den 6 Strichen} \begin{Bmatrix} u + \alpha - 3', \; u + \alpha, \; u + \alpha + 3' \\ u + \alpha + 180° - 3', \; u + \alpha + 180°, \; u + \alpha + 180° + 3' \end{Bmatrix}$$

Auf diese Weise habe ich zuerst die Punkte von 15^0 mit dem möglichsten Fleisse bestimmt; dann diese halbirt, und endlich die Winkel von $22\frac{1}{2}^0$ wieder halbirt. Da die ganze Operation sonach

von den Punkten von 15° abhängen sollte, so habe ich hierin die Genauigkeit aufs Aeusserste getrieben; ich habe zuerst 60° zwischen die Diameter genommen und nun den ersten successive auf 0°, 15°, 30° . . . 345° gestellt, was dreimal wiederholt worden ist; eine genau gleiche Operation habe ich mit dem Winkel beider Diameter von 45° gemacht, eine dritte mit dem Winkel 30°, eine vierte mit dem Winkel 15°; da 12 Diameter zu bestimmen waren, so habe ich aus diesen sich stets durchkreuzenden Winkeln nach den kleinsten Quadraten die wahrscheinlichsten Werthe der Theilungsfehler bestimmt. Damit Sie eine Uebersicht über die hierbei erlangte Sicherheit erhalten, führe ich an, dass die Schärfe der Mikroskope so gross ist, dass eine einzelne Einstellung den wahrscheinlichen Fehler ± 0″1825 hat; die häufige Wiederholung und Abänderung der Operation lässt aber jedem Diameter, auf 0° bezogen, nur den wahrscheinlichen Fehler ± 0″0191, und somit ist auf die Bestimmung der Punkte von 15° sicher zu fussen; die zweite Halbirung hat den W. F. ± 0″0396, die dritte ± 0″0698, das Resultat dieser Halbirungen ist nun folgendes:

Punkt des Kreises	Fehler	Punkt des Kreises	Fehler
0° . . .	0″00	90° 0′	+ 0″33
3 45′	— 0,26	93 45	— 0,04
7 30	— 0,46	97 30	+ 0,53
11 15	— 1,08	101 15	+ 0,69
15 0	— 0,72	105 0	+ 0,48
18 45	— 1,49	108 45	+ 0,99
22 30	— 0,55	112 30	+ 1,23
26 15	— 0,34	116 15	+ 1,12
30 0	— 0,44	120 0	+ 0,88
33 45	+ 0,19	123 45	+ 0,51
37 30	— 0,23	127 30	+ 0,18
41 15	— 0,06	131 15	+ 0,54
45 0	+ 0,32	135 0	+ 0,17
48 45	— 0,44	138 45	+ 0,82
52 30	— 0,31	142 30	+ 1,20
56 15	— 0,44	146 15	+ 0,43
60 0	— 0,50	150 0	+ 0,60
63 45	— 0,12	153 45	— 0,57
67 30	+ 0,18	157 30	+ 0,17
71 15	+ 0,40	161 15	— 0,36
75 0	+ 0,37	165 0	— 0,42
78 45	+ 0,68	168 45	— 0,10
82 30	+ 0,48	172 30	— 0,42
86 15	+ 0,77	176 15	— 0,14.

So klein diese Fehler sind, so gehen sie doch offenbar nach einem gewissen Gesetze fort: ich habe dieses näher auszumitteln gesucht, indem ich die Fehler aufgezeichnet, und eine Curve dadurch gezogen habe; diese Zeichnung scheint über die Krümmung der Curve wenig Zweifel übrig zu lassen, allein ich habe mir vorgenommen, die vier Maxima und vier Minima, jedes noch durch zwei in ihrer Nachbarschaft eingeschaltete Punkte zu prüfen. Dieses hat nicht gleich geschehen können, indem ich erst die zu prüfenden Punkte kennen lernen musste, und dann auch, weil diese Bestimmung mir bereits 22 volle Tage (die ganzen Hundstagsferien) gekostet hatte, wo die Beobachtungen unterbrochen werden mussten. Aus der gezeichneten Curve geht indess hervor, dass die Fehler, bei vier Ablesungen, sich grösstentheils vernichten, und dass ein auf diese Weise erhaltener Winkel nie mehr als 0″5 von der Wahrheit abirren kann; dieses Maximum trifft auf die Winkel 30° — 12°; 48° — 12°; 63° — 30°; 63° — 48°; von 0° angerechnet ist der grösste Fehler 0″32.

Ich komme nun auf den andern Theil der Prüfung, nämlich die zufälligen Fehler der einzelnen Striche. Dadurch dass ich stets drei Punkte verglich, wurde ich in den Stand gesetzt, diese zufälligen Fehler nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu bestimmen; ich finde für jeden einzelnen Strich ± 0″3251, und hiermit die Vertheilung der Fehler wie folgt:

zwischen	0″00	und	0″25	3316	Striche
	0,25	—	0,50	2301	—
	0,50	—	0,75	1110	—
	0,75	—	1,00	371	—
	1,00	—	1,25	86	—
	1,25	—	1,50	14	—
	1,50	—	1,75	2	—
				7200	Striche.

Es versteht sich dass hierbei bereits von den zufälligen Beobachtungsfehlern Rechnung getragen ist, sodass die Bestimmung ± 0″3251 diese bereits ausschliesst.

Diese Resultate haben mich in Verwunderung gesetzt, indem eine so grosse Vollkommenheit wohl einzig in ihrer Art sein möchte; dennoch werden Viele, welche es für so leicht halten, eine Richtigkeit von 1″ zu erlangen, diese Fehler noch viel zu gross finden. Diese haben aber ebenso Unrecht wie Delambre, welcher einen Fehler von 3″ für unvermeidlich hielt. Die Wahrheit ist, dass man die Genauigkeit ohne Zweifel bis auf einen kleinen Bruch einer Secunde

wöhnlichen Thätigkeit fortsetzen werden. Der so sinnreich angebrachte Apparat scheint zu diesem Unternehmen äusserst zweckmässig zu sein, und fast nichts zu wünschen übrig zu lassen. Nach den angeführten Gründen billige ich es sehr, dass Sie jede Zone nur einmal beobachten, um so mehr da nur auf diese Art ein Ende in der doch noch so ungeheuren Arbeit abzusehen ist. Aber wie werden Sie uns Ihre Beobachtungen bekannt machen? Ich hoffe jährlich wie bisher, ohne die ganze Vollendung erst abzuwarten. So lässt sich schon früh von dem, was geschehen ist, Gebrauch machen. Im Ganzen werden Sie wohl die Einrichtung der „Histoire céleste Franc." befolgen, die auf engem Raum soviel liefert, und worinnen man doch durch das Register der chronologisch geordneten Zonen jeden Stern so leicht finden kann. Da Ihre Zonen, wie es scheint, vom Aequator anfangen, so werden Sie jetzt vielleicht schon einige beobachtet haben, die gute Dienste leisten würden, wenn wir so glücklich wären, den Cometen von Encke noch vor seiner Sonnennähe in Europa wieder aufzufinden. (Ich habe ihn mit meinem grossen Dollond schon im August, September und zuletzt am 3. October bei dem heitersten Wetter aufgesucht: aber an der Stelle, wo er stehen musste, auch nicht die geringste Spur von ihm wahrnehmen können. Ich zweifle überhaupt, dass ich ihn mit meinen Instrumenten erblicken werde, wenigstens nicht vor dem Januar: Harding mit dem 13füssigen Teleskop mag vielleicht glücklicher sein.) Weit über den Steinbocks-Wendecirkel werden Sie wohl nicht hinausgehen können und wollen, und doch wird sich dieses ganze grosse Geschäft, wodurch Sie sich wieder so unsterblich um die Sternkunde verdient machen, schwerlich in 10 oder 12 Jahren beendigen lassen: um so weniger werden Sie mir den Wunsch verdenken, auch noch bei meinem Leben etwas davon zu sehen. Auf unmittelbare Auffindung eines neuen Planeten leisten Sie freilich durch die nothwendige Beschränkung auf einmalige Beobachtung Verzicht: aber doch wird es nicht fehlen, dass nur die Vergleichung Ihrer Zonen mit den Lalande'schen nicht noch manches Merkwürdige am Himmel aufdecken sollte.

Die fast unbegreifliche Genauigkeit der Theilung Ihres Kreises habe ich nicht mehr bewundert als die ebenso erstaunliche Schärfe und höchst scharfsinnige Art Ihrer Prüfung. Sie, lieber Bessel, und unser Gauss machen eine förmliche Revolution, und eine wirkliche Epoche in der beobachtenden Astronomie. Was lässt sich in Ihren Händen mit einem solchen, so geprüften Werkzeug nicht ausrichten! Uebrigens

hat wohl Ihre Prüfungsart die grösste Analogie mit Reichenbach's Eintheilungsmethode selbst, die er nun in Gilbert's Annalen bekannt zu machen angefangen hat. Beide scheinen auf einerlei Princip zu beruhen.

Was sagen Sie von Gauss' Heliotrop? Ich halte dieses so sinnreich ausgedachte Werkzeug für eine herrliche, äusserst wichtige Erfindung. Nie hätte ich vorher geglaubt, dass ein so kleiner Spiegel auf 11 bis 12 Meilen noch ein so starkes Licht zurückwerfen könne. Den grossen Nutzen, den dieses Instrument bei Vermessungen leistet, halte ich nur für einen kleinen Theil der Vortheile, die es auch in anderer Rücksicht, z. B. als Telegraph u. s. w. gewähren kann. Gauss ist sehr unzufrieden mit seinem langweiligen vierwöchentlichen Aufenthalt auf dem Brocken von dort zurückgekommen, da die ungewöhnlich schlechte Witterung doch kaum die nothwendigen Beobachtungen, und diese nicht ganz zu seiner Zufriedenheit erlaubt hat. Bei der Vergleichung der englischen und französischen Gradmessung scheinen sich noch unerwartete Discrepanzen gezeigt zu haben. Wenigstens wird über die beiderseitig gefundene Polhöhe von Dünkirchen noch nichts bekannt gemacht, und nun sind die Capitäne Colby und Kater wieder mit Arago zusammengekommen, um von Neuem Dünkirchen mit der englischen Küste zu verbinden.

Der Kanonikus Stark in Augsburg hat mir eine Zeichnung der Sonnenscheibe mit ihren Flecken geschickt, wie er sie am 24. Juni 1819 um 1 Uhr Mittags, und am 26. Juni 1819 um 7^u 15′ Morgens gesehen haben will. Nach diesen hätte er wirklich am letzten Tage den Cometen vor der Sonne gesehen. Aber ich traue dem windigen, kindisch eitlen Patron nicht, da ich Beweise habe, dass er zuweilen Beobachtungen erdichtet oder verändert.

Allerdings ist eine neue Cometographie, die unsere jetzige so sehr veränderte Cometenastronomie ganz befasste, ein wahres Bedürfniss: aber ich bin nicht Ihrer Meinung, dass ich dazu fähig sei. Inzwischen habe ich Manches dazu niedergeschrieben, und werde damit fortfahren, aber schwerlich etwas benutzen. Die Schwächen meines Alters nehmen sehr zu: ich leide besonders an kurzem Athmen, und bin kaum im Stande 200 bis 300 Schritte langsam zu gehen, ohne wieder auszuruhen und nach Luft zu schnappen. Das lässt nicht vermuthen, dass ich noch lange hier weilen werde. Encke wäre viel geschickter zur Ausarbeitung einer solchen Cometenastronomie: ich habe ihn schon vor einiger Zeit dazu aufgefordert, und mich gern erboten, ihm das, was ich Brauchbares dazu liefern könnte, mitzutheilen.

Mit dem grössten Verlangen sehe ich der versprochenen ausführlichen Nachricht von Argelander's Arbeit über den Cometen von 1811 entgegen. Es ist mir höchst interessant, dass sich hier, wie Sie sagen, unbezweifelt eine fremde Einwirkung zeigt. Dass mir eine Perturbation durch die Schweif-Materie nicht sehr wahrscheinlich ist, habe ich Ihnen schon sonst gestanden. Ich denke immer an einen Widerstand durch den Aether, oder wie Sie das, was den Himmelsraum erfüllt, nennen wollen. Dieser Widerstand, obgleich er auf die festen Planetenkörper ganz unmerklich ist, kann auf die so unendlich lockere Cometenmasse doch vielleicht merklich werden. Encke's Comet scheint durch seine immer kürzer werdenden Umlaufszeiten nach den bisherigen Beobachtungen einen solchen Widerstand zu bestätigen. Im Allgemeinen wird sich wohl leicht ausmachen lassen, ob auch die Aenderungen der elliptischen Bahn des Cometen von 1811 von der Art sind, dass sie durch einen solchen Widerstand entstehen könnten. Die eigentliche Grösse wird sich aber wohl schwerlich berechnen lassen, da 1) die Dichtigkeit des widerstehenden Mittels noch eine unbekannte Function des Abstandes von der Sonne, und 2) das Volumen des Cometen nach einem noch unbekannten Gesetz in verschiedenen Entfernungen vom Perihelium veränderlich ist.

Ist es wirklich wahr, was unsere Bremer Zeitung neulich als ganz zuverlässig über die Ermordung des Professor Schweiger bei Palermo meldete?

№ 296. Bessel an Olbers. [157

Königsberg, 3. December 1821.

. . . . . Bei den ersten Elementen des Cometen von 1811, die Argelander berechnet hat, hat er sämmtliche Beobachtungen zum Grunde gelegt, sie in gewisse Perioden getheilt, und den wahrscheinlichen Beobachtungsfehler jeder Beobachtungsart, aus der Abweichung des Mittels der Perioden von den einzelnen Beobachtungen geschlossen. Dadurch hat er eine Umlaufszeit von 3025,3 Jahren erhalten und die zum Grunde gelegten Oerter stimmten folgendermaassen:

1811	April	10.	+ 8″34	— 9″14
	Mai	7.	+ 0,26	+ 10,80
	„	26.	+ 2,17	— 1,30

1811	Aug.	31.	+ 6″59	— 7″58
	Sept.	11.	+ 2,36	+ 0,56
	„	29.	— 3,11	+ 5,00
	Oct.	14.	+ 3,63	— 0,21
	„	28.	— 2,53	+ 3,14
	Nov.	13.	+ 3,58	+ 8,09
	„	30.	+ 2,14	—12,58
	Dec.	13.	+13,06	+17,55
	„	30.	— 3,76	— 0,93
1812	Aug.	13.	—60,07	—44,29.

Diese Elemente haben die starke Abweichung der Wisniewski'schen Beobachtungen, auf welchen der letzte Fundamentalort beruht, gegen sich; auch entfernen sie sich entschieden, sowohl von den Meridian- als von den Heliometer-Beobachtungen, wie folgende Vergleichung einiger, die aber als die ganze Reihe repräsentirend angenommen werden können, zeigt:

Sept. 16.	+ 2″73	+ 22″80	Merid.
„ 24.	+ 0,31	+ 11,13	
Oct. 1.	+ 15,66	+ 10,48	
Nov. 1.	— 16″86	— 0″25	Heliom.
„ 8.	— 17,44	— 4,19	
„ 21.	— 19,23	— 7,40	
Dec. 6.	— 21,15	— 8,21	
„ 11.	— 19,70	+ 0,3	

Hieraus ging nun hervor, 1) dass die Bahn noch nicht die wahre war, 2) dass die Kreis-Mikrometer-Beobachtungen nicht mit den Meridian- und den Heliometer-Beobachtungen stimmen, 3) dass der Wisniewski'sche Ort nicht mit der ganzen Masse der Kreis-Mikrometer-Beobachtungen vereinigt werden kann.

Argelander berechnete daher eine zweite Bahn, welcher er die Zach'schen, in der ersten Periode der Erscheinung gemachten, die Meridian-, die Wisniewski'schen Beobachtungen, und die einzelnen mit dem Heliometer gemessenen Distanzen zum Grunde legte. Diese Bahn hatte 3122,4 Jahre Umlaufszeit und gab folgende Fehler:

April	20.	+ 32″18	— 25″66
Mai	7.	+ 22,16	— 3,65
„	26.	+ 22,63	— 13,18
Aug.	31.	+ 22,65	— 13,52
Sept.	11.	+ 16,57	— 5,15
„	29.	+ 4,96	— 8,84
Oct.	14.	+ 10,05	+ 0,59
„	28.	+ 8,31.	+ 6,97
Nov.	13.	+ 18,33	+ 12,75

	Nov. 30.	+ 18″94	— 7″50
	Dec. 13.	+ 30,67	+ 23,10
	„ 30.	+ 14,34	+ 5,36
1812	Aug. 13.	— 17,96	— 15,73.

Bei den Meridian-Beobachtungen waren die Fehler:

Sept. 16.	+ 15″35	+ 17″33
„ 24.	+ 10,41	+ 6,40
Oct. 1.	+ 22,86	+ 7,26

Bei den Heliometer-Beobachtungen:

Nov. 1.	— 4″85	+ 3″93
„ 8.	— 3,65	+ 0,34
„ 21.	— 3,34	— 2,61
Dec. 6.	— 4,23	— 2,94
„ 11.	— 2,18	+ 5,80.

Die Heliometer-Beobachtungen wurden also erträglich, und die Wisniewski'schen Beobachtungen gut genug dargestellt, indem der wahrscheinliche Fehler der letztern etwa die Hälfte der hier erscheinenden beträgt. Aber die wahre Bahn ist auch diese nicht, denn sie entfernt sich entschieden von den Zach'schen und den Meridian-Beobachtungen und stimmt auch nicht mit den (nicht zum Grunde gelegten) Kreis-Mikrometer-Beobachtungen. Da hierdurch nun erwiesen wurde, dass allen Beobachtungen, selbst wenn man die mit dem Kreis-Mikrometer gemachten ausschliesst, nicht Genüge geleistet werden kann, so versuchte er noch eine dritte Bestimmung, welche auf allen Beobachtungen ohne Ausnahme, jede mit ihrem richtigen Stimmwerthe genommen, beruht; diese gab 3065,6 Jahre Umlaufszeit, und stellt Alles folgendermaassen dar:

April 20.	+ 15″96	— 13″32
Mai 7.	+ 7,14	+ 6,99
„ 26.	+ 8,43	— 4,55
Aug. 31.	+ 10,14	— 9,37
Sept. 11.	+ 5,19	— 1,03
„ 29.	— 2,10	— 5,57
Oct. 14.	+ 4,71	+ 0,98
„ 28.	+ 0,41	+ 5,32
Nov. 13.	+ 7,73	+ 10,52
„ 30.	+ 6,79	— 10,03
Dec. 13.	+ 17,89	+ 20,23
„ 30.	+ 1,03	+ 1,98
Aug. 13.	— 48,81	— 32,90
Sept. 16.	+ 5,65	+ 21,39
„ 24.	+ 1,86	+ 10,17
Oct. 1.	+ 16,48	+ 10,17
Nov. 1.	— 13,53	+ 2,04

Nov.	8.	— 13,56	— 1,80
„	21.	— 14,78	— 4,97
Dec.	6.	— 16,69	— 5,61
„	11.	— 14,89	+ 3,00

Nach den vorangegangenen Rechnungen war dieser Erfolg zu erwarten; an eine genaue Darstellung aller Beobachtungen durch die elliptische Theorie (mit Inbegriff der Störungen) ist gar nicht mehr zu denken, und es bleibt daher nur noch zu entscheiden, ob die Abweichungen allein den Beobachtungen, oder einer andern Ursache zukommen. Ich gestehe, dass ich der letztern Meinung bin, und dass ich namentlich mich noch immer nicht überzeugen kann, dass nicht der Schweif einen merklichen Einfluss auf die Bewegung des Kerns haben muss. Dass der Kern den Schweif von sich stösst, liegt vor Augen; wollte man annehmen, dass dieses Abstossen auf den Kern gar keinen Einfluss hatte, so müsste man zugeben, dass die abstossenden Kräfte nur in dem Augenblicke wirkten, wo die Schweiftheile den Kern verlassen, was doch gegen die Analogie aller uns bekannten Kräfte streiten würde. Bei der Grösse des Schweifs und der Heftigkeit, mit welcher er fortgetrieben wird, scheint mir aber die Wirkung auch merklich sein zu müssen; ich glaube, dass man diese Hypothese näher prüfen kann, allein mir ist es durchaus unmöglich, jetzt Rechnungen darüber zu unternehmen. In der Folge gelingt es mir vielleicht, hierüber ins Klare zu kommen; ich glaube den Weg schon zu erkennen, den man betreten muss.

Herschel hat mir vor einigen Tagen geschrieben, dass Capitän Hall den letzten Cometen in Valparaiso, im April, in dem schönsten Glanze gesehen und beobachtet hat. Beobachtungen schickt er mir nicht, aber die Elemente, welche Brinkley berechnet hat, sind folgende:

Durchgang .	März 21. 7^u 13′ 48″ (Greenw.?)
Knoten	49° 38′ 17″
Neigung	74 32 41
Perihel	240 35 8
Kürzester Abstand .	0,08940.

Herschel scheint nicht zu wissen, dass derselbe Comet auch in Europa beobachtet wurde. Er macht mir Hoffnung, meine Bitte an die Astronomische Societät, um Bekanntmachung von Bradley's Beobachtungen des Cometen von 1759 und der Sectorbeobachtungen in Wanstead, zu erfüllen. Auch fordert er für diese Societät eine Nachricht über meinen Meridiankreis.

Die Zonen-Beobachtungen gehen leider wegen des schlechten Wetters sehr langsam fort. Für ihre jährliche Bekanntmachung werde ich sorgen; wahrscheinlich in einer leicht zu übersehenden, wenn auch vom Originale etwas verschiedenen Form.

Unter uns gesagt, glaube ich den Pons'schen Cometen am 27. November beobachtet zu haben; aber wegen des Wetters habe ich meiner Sache nicht gewiss werden können, und nun hindert der Mondschein. Wenn es wirklich der Comet war, so wird er wohl nicht viel beobachtet werden, denn sein Licht war so äusserst schwach, dass das Fernrohr des Meridiankreises ihn nur errathen liess.

№ 297. Olbers an Bessel. [189

Bremen, 24. December 1821.

Recht vielen, vielen Dank, mein theuerster, geliebtester Bessel, für Ihren lieben Brief vom 3. December . . . .

Die umständliche Darlegung der Untersuchungen Ihres braven Argelander über die Bahn des Cometen von 1811 hat mich sehr interessirt, es scheint mir ganz unmöglich, durch irgend eine Art von Perturbation oder fremde Einwirkung die Kreis-Mikrometer- und Meridian-Beobachtungen, mit von Zach's, Ihren Mikrometer-Beobachtungen, und Wisniewski in Uebereinstimmung zu bringen. Offenbar sind erstere beiden mit einem constanten Fehler von einerlei Zeichen behaftet. Wie schwierig der Comet sowohl am Kreis-Mikrometer als im Meridian zu beobachten war, darüber klagen alle damaligen Beobachter: und es ist leicht möglich, dass sie in der zwei bis vier Minuten im Durchmesser haltenden Scheibe des Cometen den Mittel- oder Schwerpunkt unrichtig schätzen. Ob auch bei Zach's Beobachtungen ein ähnlicher constanter Fehler stattfinden kann, will ich nicht entscheiden, wenigstens klagten die Pariser Astronomen, dass die confuse Gestalt des Cometen die Beobachtungen sehr unsicher gemacht habe.

Es wären also nur eigentlich Zach's, Ihre Mikrometer-, und Wisniewski's Beobachtungen durch eine Bahn darzustellen: unbekümmert um die grössern oder geringern Abweichungen der Kreis-Mikrometer und Meridian-Beobachtungen. Dies scheint möglich, wenn man noch irgend eine fremde Einwirkung annehmen kann. Sowie Sie sich eine wirkliche abstossende Kraft im Cometen gegen die Schweiftheile

vorstellen, muss allerdings auch wieder eine Gegenwirkung der Schweiftheile auf den Cometen stattfinden, und dieser in der Axe des hohlen Conoides, das der Schweif bildet, fortgetrieben, folglich seine Schwerkraft gegen die Sonne vermindert werden. Aber eine solche abstossende Kraft ist unerweislich, und vielleicht selbst unwahrscheinlich. Wir sehen blos, dass die Schweiftheilchen sich sowohl vom Cometen als von der Sonne zu entfernen suchen: ob durch eine wirkliche abstossende Kraft, oder nach Newton's Annahme, weil sie wirklich leichter sind als der gegen jeden Körper, also auch sowohl gegen den Cometen als gegen die Sonne sich nach und nach verdichtende Aether, bleibt unentschieden. Aber das wird sich entscheiden lassen, ob eine solche abstossende Kraft nach Ihrer Voraussetzung, oder der Widerstand des Aethers, wie mir noch immer wahrscheinlich ist, die bemerkte Anomalie in der Cometenbahn hervorbringt, da beide, soviel ich einsehe, grade entgegengesetzte Wirkungen haben müssen. Durch jene abstossende Kraft wird die Bahn des Cometen erweitert, seine Umlaufszeit vergrössert, durch den Widerstand dagegen beide verkleinert.

Sehr wünsche ich, dass sich Ihre Entdeckung des Pons'schen oder Encke'schen Cometen bestätigt haben möge. Ich bitte Sie inständig, liebster Freund, geben Sie mir doch gleich Nachricht, sobald Sie Ihrer Sache gewiss sind. Gar zu gern möchte ich noch vor meinem Ende diese grosse Entdeckung unsers Encke durch die Wiederkunft des Cometen völlig bestätigt sehn. Mit meinem Dollond ist er mit meinen alten Augen noch nicht zu erkennen. Ich habe vorher öfter, namentlich auch am 27. November und nun zweimal im December die Stelle, wo der Comet stehen musste, eine halbe Stunde aufmerksam betrachtet, ohne der geringsten Spur von ihm mit irgend einiger Gewissheit gewahr werden zu können.

Der Comet dieses Frühjahrs ist auch zu Sidney auf Neuholland nach seiner Sonnennähe gesehen worden, wo er den 7. April mit Aldebaran und der westlichen Schulter des Orion ein Dreieck gegen Südwesten bildete.

Mit Vergnügen lese ich, dass Sie Ihre Zonen-Beobachtungen jährlich bekannt machen wollen. Die Witterung, wenn sie in Königsberg der Bremischen ähnlich ist, wird sehr hinderlich sein. Ich hatte ganz vergessen, dass die Göttinger Societät für künftiges Jahr einen Preis auf die Bestimmung der Richtung der eigenen Bewegung der Sonne gesetzt hat: sonst würde ich das Resultat ruhig abgewartet, und mich

selbst nicht haben verleiten lassen, ein paar Tage darüber zu rechnen. Da ich nämlich zufällig Herschel's erste Abhandlung über diesen Gegenstand wieder durchlief, war es mir sehr auffallend, dass durch allgemeine Betrachtungen die beiläufige Richtung der Bewegung unserer Sonne so gut erwiesen schien, und dass doch Alle, die sie auf analytischem Wege näher haben bestimmen und verificiren wollen, nichts als Widerspruch und Ungewissheit gefunden haben. Zu den 71 Sternen, die Sie in den „Fundamentis" geben, fügte ich noch sechs Fundamental-Sterne, deren Bewegung zwar kleiner als 20″ in 45 Jahren, aber doch sehr sicher bestimmt ist, und von den Sternen, die Cacciatore nach Piazzi's Astronomie erster Band in ähnlicher Absicht gebraucht hat, noch diejenigen fünf, die Bradley entweder gar nicht, oder nicht vollständig beobachtet hat. Als ich diese 82 Sterne ordnete, war doch eine Beziehung auf die Bewegung unserer Sonne sehr auffallend. Es fanden sich nämlich nach den Fortrückungen in AR:

Im 1. Quadranten	16 rechtläufig	8 rückläufig.
2.	1	15
3.	4	18
4.	15	5

Es scheint also ganz offenbar, dass sich unsere Sonne, mehr gegen den Colur der Winter-Sonnenwende bewegt. Dies suchte ich nun näher durch Rechnung zu bestimmen. Wenn A die Rectascension und D die Declination des Punktes ist, gegen den sich unsere Sonne bewegt und man cotang D cos A = P, cotang D sin A = Q setzt, so erhält man für jeden Stern leicht eine Gleichung von der Form

$$aP + bQ + c = \varepsilon.$$

Hier ist ε eine unbekannte, von der eigenthümlichen Bewegung jedes Sterns abhängende Grösse. Entstände der sogenannte motus proprius der Fixsterne blos scheinbar aus der Fortrückung unserer Sonne, so wäre $\varepsilon = 0$. Allein dies lässt sich schlechterdings nicht annehmen: vielmehr ist ε eine Grösse von eben der Ordnung wie c. Da aber alle positive und negative Werthe von ε innerhalb gewisser Gränzen gleich möglich sind, so wird für eine grosse Anzahl von Sternen die Summe aller ε sehr klein sein. Mir schien hier die Methode der kleinsten Quadrate nicht so ganz passend, da nicht die Summe aller Quadrate von ε ein Minimum, sondern die Summe aller ε selbst = 0 werden soll. Ich entwickelte alle die Coefficienten a, b, c obiger Gleichung für alle 82 Sterne und theilte sie in zwei Gruppen, wovon die erste alle die, worin c positiv, die andere diejenigen befasste,

worin c negativ war. So wurde die Summe aller c in jeder Gruppe sehr gross, und da das Zeichen von ε von dem von c ganz unabhängig ist, die Summe aller ε wahrscheinlich sehr klein. Den sich so ausnahmlich stark bewegenden Sternen d Eridani, μ Cassiopejae, und 61 Cygni legte ich nur $^1/_5$, und c Eridani den halben Werth bei. So erhielt ich die beiden Gleichungen

$$208{,}152\,P - 177{,}950\,Q - 738{,}667 = \Sigma\varepsilon \text{ aus 36 Stern.}$$
$$174{,}633\,P + 294{,}203\,Q + 1003{,}068 = \Sigma\varepsilon' \text{ aus 46 Stern.}$$

und damit A = 276° 23′. D = 15° 0′. Der mittlere Werth eines ε ist $= \pm 21''3$. Nun ist es nicht wahrscheinlich, dass in $\Sigma\varepsilon$ und $\Sigma\varepsilon'$ die Menge der positiven und negativen ε die der entgegengesetzten um 6 übertreffen wird. Ich setzte also:

$$\Sigma\varepsilon = \Sigma\varepsilon' = \pm 127{,}8$$

und erhielt daraus die Gränzen für die Werthe von P und Q, und

$$A = 274^\circ\ 33' \quad . \quad 277^\circ\ 45'$$
$$D = 17\ \ 37 \quad . \quad 13\ \ 26.$$

Ich bin indessen weit entfernt, die Gränzen von A und D für so sicher zu halten und getraue mir noch weiter nichts zu behaupten, als dass sich unsere Sonne ungefähr gegen den Colur der Winter-Sonnenwende in einer nördlichen Richtung bewegt. Ich sehe wohl, dass das Problem noch eine viel feinere Anwendung der Wahrscheinlichkeits-Rechnung erfordert: wie denn auch die Methode der kleinsten Quadrate ein in der Declination ganz abweichendes Resultat gibt. Nach dieser erhält man nämlich die beiden Gleichungen:

$$42371{,}104\,P - 2611{,}727\,Q - 842{,}546 = 0$$
$$-2611{,}727\,P + 35168{,}085\,Q + 13724{,}126 = 0$$

und damit A = 269° 23′, D = 68° 40′.

Erfreuen Sie mich bald wieder mit einigen Zeilen, mein geliebter Bessel, und ganz unverzüglich, bitte, mit der Nachricht von der Entdeckung des Encke'schen Cometen, wenn Sie sich davon versichert haben.

№ 298. Bessel an Olbers. [158

Königsberg, 25. April 1822.

Ausserordentlich lange haben Sie nichts von mir gehört, und auch heute würden Sie es nicht, wenn nicht die Gelegenheit, welche die

Uebersendung von Argelander's Schrift mir darbietet, mich aufforderte, mein langes Schweigen zu unterbrechen. Von Brandes habe ich erfahren, dass er Sie im vorigen Herbste wohl gesehen, und dass er die Hoffnung hat, Sie werden sich noch lange in der Thätigkeit erhalten, in welcher wir sie kennen. Dieses unparteiische Zeugniss war mir sehr wohlthätig, und ich hoffe, es bald durch Sie selbst bestätigt zu hören.

Ich habe den grössten Theil des Winters und Frühjahrs angewandt, meine Untersuchungen über die Declinationen zu beendigen. Ich habe alle Rechnungselemente neu untersucht, und einige kleine Abweichungen von den „Fundamentis" gefunden. Die Strahlenbrechung für 48°.75 F. ist gleich der aus den „Fundamentis Astronomiae" mal 1,003282; die Veränderungen derselben müssen mit der Ausdehnung der Luft 1 : 1,36438 berechnet werden, wobei der wahrscheinliche Fehler nicht grösser ist als ± 0,0016; bei dem Factor der Strahlenbrechung ist der wahrscheinliche Fehler = ± 0,00061. Beide wahrscheinliche Fehler werden diesmal wohl das Maass der Unsicherheit richtig ausdrücken; wenigstens glaube ich Alles dabei berücksichtigt zu haben.

Die Ausdehnung der Luft ist mit der Gay-Lussac'schen gut vereinbar; wenn man die Luft als gesättigt mit Wasserdampf und ferner Gay-Lussac's Zahl als richtig annimmt, so muss man, wenn man nach der Verbesserungsformel für die Strahlenbrechung rechnet, welche ohne Wasserdampf die richtige sein würde, eine Ausdehnung von 0,356 annehmen, wodurch man alsdann die Beobachtungen, bei den in unsern Gegenden vorkommenden Temperaturen, ziemlich nahe darstellt; die Luft ist aber selten ganz gesättigt und nie ganz trocken, weshalb die gefundene mittlere Zahl als ziemlich übereinstimmend mit den directen Experimenten anzusehen ist.

Die Biegung des Fernrohrs habe ich durch zwei Methoden gesucht. Der Polarstern allein gab 1″16 sin z + 0″20 cos z, und die Vergleichung der Entfernung nördlicher Sterne von südlichen, sowohl direct als vom Wasserhorizonte gemessen, 1″06 sin z + 0″32 cos z, woraus ich das Mittel genommen habe. Die Polhöhe finde ich, nach allen Berichtigungen 54° 42′ 50″52; der Cary'sche Kreis gab, gleichfalls nach allen Berichtigungen 0″28 weniger, was doch noch etwas ausser den Grenzen der wahrscheinlichen Fehler liegt; welche Bestimmung die bessere ist, weiss ich nicht anzugeben.

Dieselben Sterne, welche ich in der VI. Abtheilung meiner Beobachtungen zur Prüfung der Rectascensionsbestimmungen gewählt habe,

habe ich auch für die Declinationen benutzt. Ein jeder ist viermal bestimmt worden, in jeder Lage des Instruments und östlich und westlich. Wenn alle Rechnungselemente und die Correctionen des Instruments selbst in Ordnung sind, so müssen diese vier Angaben übereinstimmen, oder vielmehr keinen beständigen Fehler lassen. Ich habe aber hierbei eine Uebereinstimmung erhalten, welche die der Rectascensionen noch etwas übertrifft und, wenigstens mich, ganz befriedigt. Die vier beobachteten Sonnenwenden geben für 1820

Sommer	1820	. 23° 27′	45″88
Winter	1820	. . . .	45,87
Sommer	1821	. . . .	44,78
Winter	1821	. . . .	46,62

womit ich freilich nicht ganz zufrieden sein kann, was aber doch der grössern Sommerschiefe nicht günstig ist.

Die Declinationen der Sterne sind sehr viel südlicher herausgekommen als in Pond's Catalogen. Ich kann heute nicht dazu kommen, Ihnen die Vergleichung abzuschreiben, aber wahrscheinlich werde ich eine vorläufige Nachricht in Schumacher's Zeitung einrücken lassen, woraus Sie Alles genauer kennen lernen werden. Die ganze Untersuchung ist sehr weitläufig geworden und wird in den Berliner Abhandlungen erscheinen.

Nun muss ich Ihnen, verehrtester Olbers, der Sie so vielen Antheil an mir nehmen, doch auch mittheilen, dass meine körperlichen Umstände sich in der letzten Zeit sehr gebessert haben. Ich hatte immer gekränkelt, allein vor zwei Monaten zeigte sich eine Blutstockung im Unterleibe, welche ernstlichere Mittel (Blutigel etc.) nothwendig machte und dann die Veranlassung einer zuträglichern Lebensart wurde; von dieser Zeit an gehe ich täglich, arbeite stehend und trinke statt der frühern gewöhnlichen hitzigen Getränke, meistentheils Wasser. Den Schmerz im Unterleibe konnte ich dennoch lange nicht loswerden, obgleich übrigens mein Befinden sich besserte; seit drei Wochen bin ich aber ganz frei davon, und erfreue mich einer weit bessern Gesundheit als seit mehrern Jahren. Im Sommer werde ich den Brunnen trinken und auf vier Wochen nach der See reisen, um zu baden; dadurch hoffe ich mich gegen ähnliche Anfälle zu befestigen.

Die Zonen-Beobachtungen haben leider, durch das ungewöhnlich schlechte Wetter, so sehr gelitten, dass an dem Theile des Himmels, welchen ich in diesem Jahre abzufertigen hoffte, noch sehr viel fehlen wird; wir haben bis heute 73 Zonen beobachtet. Sobald ich nur

irgend kann, verfertige ich eine Notiz von diesen Beobachtungen für Schumacher, wobei ich einige hundert von den doppelt beobachteten Sternen reduciren werde, um dadurch die Genauigkeit zu erkennen; ein vorläufiger Ueberschlag zeigt aber schon, dass die Beobachtungen Alles leisten, was billigerweise gefordert werden kann.

№ 299. Bessel an Olbers. [159

Königsberg, 8. Juli 1822.

Sie haben mich solange nicht so glücklich gemacht, mir einige Augenblicke zu schenken, dass ich Grund haben würde, sehr besorgt zu sein, wenn nicht Nachrichten, welche Kulenkamp empfangen hat, beruhigend wären; ich darf sogar hoffen, dass Ihr langes Schweigen einen sehr erfreulichen und erwünschten Grund hat, nämlich die Verheirathung Ihres Herrn Sohns, von welcher in Kulenkamp's Briefen als von einer bekannten Sache geredet wird. Wer aber das Glück gehabt hat, Gemahlin des Sohns und Schwiegertochter des Vaters zu werden, ist uns noch unbekannt, obgleich ich viele ältere Blätter der „Hamburger Zeitung" herbeigeschafft und durchgesehen habe. Sie werden auch hier mein Wissen vermehren und meiner Theilnahme einen festen Grund anweisen müssen. Doch wer es auch sei, so zweifle ich nicht, dass sie neues Glück in Ihren häuslichen Kreis bringen werde! Ich erwartete eine Nachricht von Ihnen von Tage zu Tage; da sie gar zu lange ausbleibt, so verzeihen Sie, wenn ich darum bitte.

Von astronomischen Dingen weiss ich fast nichts zu schreiben, da die Kleinigkeiten, welche mir hin und wieder vorkommen, in Schumacher's Nachrichten einen Platz finden. Auch jetzt habe ich ihm eine Nachricht über die Beobachtung der Zonen zugesandt, welcher Sie vielleicht Ihre Theilnahme schenken; sie ist vorzüglich für Sie berechnet, da ich nicht glaube, dass Andere diese Beobachtungen für sehr nützlich erkennen; vorzüglich gern möchte ich daher, dass Sie mir, wo etwas zu bessern ist, Ihren Rath ertheilten. Wegen der Grössen der Sterne habe ich Ihre Entscheidung angerufen und würde Ihnen vorzüglich dankbar sein, wenn Sie dieselbe nicht nur mir, sondern auch, der Gleichförmigkeit wegen, öffentlich mittheilten. Mein Verzeichniss von 194 Sternen wird Ihnen am besten sagen, wie ich

die Grössen schätze; ich glaube aber, dass Sie Vieles daran aussetzen werden, wonach ich mich gern richten möchte. Durch einen wesentlichen Bau sind die Beobachtungen wieder unterbrochen worden, obgleich das Wetter nicht günstig war; das Dach der Sternwarte war nämlich zu flach, um das Wasser gehörig abzuleiten, dieses war daher durch die Fugen der Kupferplatten gedrungen und hatte alle Balken in Fäulniss versetzt, sodass dieselben durch neue ersetzt werden mussten. Ich habe 12 Tage dadurch verloren, womit ich wohl noch zufrieden sein kann, wenn ich diesen Verlust mit dem vergleiche, den ich gelitten haben würde, wenn ich gezwungen gewesen wäre, das Haupt-Instrument abzunehmen, was ohne seine Zerlegung und ohne dadurch herbeigeführte Aenderung seiner Fehler nicht hätte geschehen können. Ich habe dies dadurch vermieden, dass ich ein hölzernes Häuschen darüber bauen liess, so stark, dass es alle äussere Gefahr abwenden konnte. Unter diesen Umständen, und wegen des schlechten Wetters, ist die Arbeit viel weniger rasch fortgeschritten, als ich vorher hoffte, ich habe heute erst 95 Zonen, und eine neue, längere Störung ist im Anzuge.

Ich bin nämlich durch den Zustand meiner Gesundheit gezwungen, das Seebad zu gebrauchen, und werde übermorgen dahin abreisen und erst am 9. August (zu der Plejadenbedeckung) zurückkehren. Es hat mir sehr viele Ueberwindung gekostet, diese lange Unterbrechung zu machen, zumal da ich glaube, mich, auch ohne dieselbe, bereits zu bessern; aber ich höre, dass das Seebad durchaus nothwendig sein soll, um Rückfällen im Winter zuvorzukommen. Ein Astronom sollte eigentlich auch darin Ihrem Beispiele folgen, dass er Medicin studirte, er würde dann selbst beurtheilen können, ob eine Unterbrechung seiner Arbeiten (welche doch nur dadurch Interesse erlangen, dass sie nicht unterbrochen werden!) nothwendig ist, oder ob sie unnöthig ist, oder endlich, ob sie zu dem gewünschten Resultate führen kann. Dieses Letzte glaube ich in meinem Falle; denn bessere Diät und häufigere Bewegung scheinen mir sehr vortheilhaft zu sein, sodass bereits ein Zustand vorhanden ist, in welchem Mittel helfen können. Jetzt trinke ich den Bitterbrunnen und befinde mich ziemlich gut; aber Unterbrechungen bleiben auch nicht aus, und diese möchte ich gerne loswerden, da sie aller Arbeit zuwider sind und mich unzufrieden mit mir selbst machen.

Ich schreibe Ihnen meinen Declinations-Katalog hier ab, den ältern, auf den Cary'schen Kreis gegründeten und mit der neuen Polhöhe

54° 42′ 50″52, welche 0″28 grösser ist als die frühere, berechneten, füge ich durch eine Vergleichungs-Columne bei. Ich habe diese Mittheilung an Herschel gemacht, weil ich hoffe, dass dadurch die grosse Differenz früher ausgeglichen werden wird, als wenn der Katalog ein Jahr später nach England käme.

	Declin. 1820	Wahrsch. Fehler	Bessel 1815	Piazzi	Brinkley	Naut. Alm. 1824
α Aurigae . .	45° 48′ 9″12	. 0″18	— 1″7	— 0″8	+ 1″7	— 0″1
α Cygni . . .	44 38 28,47	. 0,18	+ 0,8	+ 2,1	+ 1,1	+ 1,5
α Lyrae . . .	38 37 17,77	. 0,24	+ 1,0	+ 1,7	+ 2,0	+ 2,2
α Geminorum .	32 16 21,05	. 0,23	— 2,3	+ 1,2	+ 1,2	0,0
β — — .	28 27 5,54	. 0,22	— 1,8	+ 0,5	+ 1,9	— 0,5
β Tauri . . .	28 26 40,40	. 0,23	— 1,7	+ 0,4	+ 1,4	+ 0,6
α Andromedae	28 5 46,59	. 0,22	— 3,8	+ 0,5	+ 2,4	+ 0,4
α Coronae . .	27 19 34,44	. 0,22	— 2,3	+ 3,3	+ 2,6	+ 2,6
α Arietis . .	22 36 22,32	. 0,23	+ 0,6	+ 1,7	+ 2,4	+ 0,7
α Bootis . .	20 7 25,43	. 0,21	+ 0,3	+ 2,3	+ 2,1	+ 1,6
α Tauri . . .	16 8 17,16	. 0,22	— 0,5	+ 2,9	+ 2,0	+ 0,2
β Leonis . .	15 34 40,04	. 0,24	+ 0,5	+ 3,1	+ 3,0	+ 2,0
α Herculis . .	14 36 10,45	. 0,24	— 1,0	+ 4,2	+ 2,5	+ 2,6
α Pegasi . .	14 14 19,05	. 0,24	— 0,8	+ 3,0	+ 2,9	+ 2,0
γ — . .	14 10 56,22	. 0,23	— 3,1	+ 1,0	+ 2,8	+ 3,8
α Leonis . .	12 50 33,58	. 0,22	— 0,4	+ 2,7	+ 2,3	+ 2,4
α Ophiuchi . .	12 41 55,66	. 0,24	— 1,0	+ 4,0	+ 1,9	+ 2,3
γ Aquilae . .	10 10 53,97	. 0,23	— 0,3	+ 2,4	+ 2,6	+ 4,0
α — . .	8 24 0,69	. 0,21	— 0,8	+ 3,8	+ 2,4	+ 2,3
α Orionis . .	7 21 50,69	. 0,22	+ 0,9	+ 0,6	+ 2,4	+ 1,3
α Serpentis .	6 59 54,84	. 0,23	— 0,5	+ 2,3	+ 3,7	+ 2,2
β Aquilae . .	5 57 50,84	. 0,23	+ 0,8	+ 3,4	+ 3,7	+ 5,2
α Canis min. .	5 40 40,32	. 0,21	— 0,8	+ 4,3	+ 3,3	+ 0,7
α Ceti . . .	3 22 37,67	. 0,24	— 1,7	+ 1,6	+ 1,8	+ 4,3
β Virginis . .	2 46 42,81	. 0,29	— 1,0	+ 1,5	. . .	+ 2,2
α Aquarii .	— 1 11 25,48	. 0,23	+ 2,5	+ 2,9	+ 4,0	+ 4,5
α Hydrae .	— 7 53 1,68	. 0,23	+ 1,0	+ 2,3	+ 3,9	+ 4,7
β Orionis .	— 8 25 4,22	. 0,24	+ 0,2	+ 1,9	+ 2,7	+ 4,2
α Virginis .	—10 13 7,69	. 0,22	— 1,3	+ 2,8	+ 3,1	+ 4,7
1α Capricorni	—13 3 25,59	. 0,35	— 2,5	+ 4,9	+ 3,5	+ 4,6
2α — —	—13 5 43,49	. 0,35	— 4,2	+ 4,7	+ 5,6	+ 6,5
1α Librae .	—15 14 33,27	. 0,25	+ 1,6	+ 2,5	. . .	+ 7,3
2α — .	—15 17 15,05	. 0,25	0,0	+ 2,9	+ 4,8	+ 5,1
α Canis maj.	—16 28 37,15	. 0,23	+ 0,1	+ 2,0	+ 1,6	+ 1,1
α Scorpii .	—26 1 23,00	. 0,26	+ 0,5	+ 3,0	+ 5,6	+ 4,0
α Piscis austr.	—30 34 28,68	. 0,37	0,0	+ 3,8	. . .	+ 2,7

Die stets nach einer Richtung gehende Differenz der übrigen Beobachter ist sehr sonderbar; ich kann nicht unternehmen wollen,

eine Erklärung davon zu geben. Doch wird das Mistrauen gegen meine Bestimmung geschwächt, 1) durch die Uebereinstimmung zweier Beobachtungsreihen, deren jeder ich Zutrauen schenken würde, und 2) dadurch, dass auch die Rectascensionen früher stimmten und dennoch um 3″6 falsch waren. Auch zweifle ich nicht, dass bald etwas geschehen wird, was uns ganz ins Klare versetzt; denn man hat vielleicht nur deshalb weniger Gründlichkeit beim Beobachten der Declinationen angewandt, weil man auch ohne diese zum Ziele zu kommen glaubte, was sich nun nicht bestätigt. Furcht, wahre Furcht habe ich vor den vielen Worten . . .'s und Anderer; der glaubt jetzt von Amtswegen über Beobachtungen reden zu müssen, wovon er doch gar nichts begriffen hat. . . . .

Von dem Cometen oder gar den beiden Cometen habe ich weder etwas Authentisches gehört, noch dieselben beobachtet. Den in Prag entdeckten haben wir hier viel gesucht, aber, vielleicht der grossen Helligkeit der Nächte wegen, vergebens. Den Cometen vom Januar 1821 lasse ich jetzt genau berechnen.

Ich hoffe, dass Sie meine Beobachtungen (B. VI) längst erhalten haben; mit Schumacher's Exemplar muss eine Irrung vorgefallen sein, denn es war am 9. Juni noch nicht angelangt; hoffentlich ist es mit dem Ihrigen nicht ebenso gegangen, aber auf alle Fälle habe ich nach Leipzig geschrieben und mich dort erkundigt. Die Schriften von Argelander haben Sie doch erhalten?

Dass Ihre Brunnenreise, auf welcher Sie vermuthlich jetzt begriffen sind, Ihnen wohl bekommen möge, ist mein aufrichtigster Wunsch.

№ 300. Olbers an Bessel. [140

Bremen, 4. August 1822.

Mit vollem Recht, mein allertheuerster, geliebtester Freund, machen Sie mir über mein langes Stillschweigen Vorwürfe: ein Stillschweigen, um so schuldbarer, da ich Ihnen schon lange für die treffliche sechste Abtheilung der Königsberger Beobachtungen und Herrn Dr. Argelander für seine beiden schönen und interessanten Abhandlungen über den Cometen von 1811 und Flamstead's Beobachtungen zu danken hatte. Aber eben die Ursache, die Sie im vorletzten Briefe für ein längeres Unterbrechen unsers Briefwechsels anführen, hat auch

mich abgehalten: immer hoffte ich, es würde mir etwas vorkommen, das zur Meldung einigermassen wichtig sein könnte. Aber weder der Himmel noch die Erde hat mir dergleichen gewährt. Dass mein Sohn Syndicus geworden, und also auf eine angenehme und ehrenvolle Weise angestellt und versorgt ist, werden Sie längst wissen: aber schon die so nahe Hoffnung, ihn auch glücklich verheirathet, und eine liebenswürdige Schwiegertochter in meinem häuslichen Zirkel zu sehen, hat sich leider wieder zerschlagen: Alles schien schon abgemacht, bis sich unglücklicherweise eine Verschiedenheit der Denkungsart über einen wichtigen Punkt zwischen den beiden jungen Leuten zeigte, der sie veranlasste, ihre gegenseitige Verbindung freundschaftlich wieder aufzuheben. Mein Sohn hat viel gelitten und da er schon vorher so schwer dazu zu bringen war, an seine Verheirathung zu denken, so fürchte ich mit Recht, diese nun gar nicht mehr zu erleben.

Sehr unruhig hat mich besonders Ihr letzter Brief, lieber Bessel, über Ihre Gesundheit gemacht. Gebe der Himmel, dass Brunnen und Seebad, und genaue Befolgung einer Ihnen wohlthätigen Lebens-Ordnung, Ihre Besserung bald und dauerhaft bewirken. Mit meinen Reisen überhaupt, und also auch mit meinen Brunnenreisen hat es ein Ende, und ich komme schwerlich wieder über eine Meile von Bremen.

Mit innigem Vergnügen bewundere ich die Vervollkommnung, die Sie der astronomischen Beobachtungskunst geben, und dadurch die Sternkunde zu einer Vollendung bringen, die ich zu erleben nicht mehr hoffen konnte. Nur durch Sie und durch Ihre Anleitung werden nun die wundervollen neuen astronomischen Instrumente auf eine ihrer würdige Art gebraucht. Ohne alles Bedenken halte ich Ihren Declinations-Katalog, eben wie den der Rectascensionen für den einzigen zuverlässigen. Auf Pond's Genauigkeit baue ich, unter uns gesagt, nicht sehr, und halte Greenwich durch ihn nur schlecht besetzt.

Ihre Zonen-Beobachtungen haben mich, wie Sie leicht denken können, sehr erfreut. Einen solchen Grad der Genauigkeit wie Sie dabei erreichen, konnte man weder hoffen noch erwarten. Die Art wie Sie die Grössen der Sterne schätzen, scheint mir sehr richtig, sowie Tralles' Vorschlag ungemein zweckmässig. Was ich dabei, Ihrer Aufforderung zufolge, thun soll, ist mir nicht recht klar, oder über meine Kräfte. Doch werde ich bei erster Gelegenheit die angegebenen Grössen Ihrer Sterne am Himmel mit meiner Schätzung vergleichen.

Von den drei Cometen dieses Jahrs habe ich keinen gesehen: theils wohl ihrer von meinem Beobachtungszimmer nicht zu sehenden Lage,

theils auch der hellen Dämmerung wegen. Absichtlich scheint aber übrigens Bouvard die Ankündigung dieser Cometen so abzufassen, dass er auswärtigen Astronomen die Auffindung derselben möglichst erschweren will, da er weder Richtung noch Geschwindigkeit ihres Laufs angibt. Von dem letzten erfahren wir weiter nichts, als dass er ihn am 20. Juli bei dem Stern o in Cepheus entdeckt, auch am 22. und 23. gesehen, Gambart hingegen schon vorher am 16. Juli aufgefunden habe. Er konnte doch leicht hinzufügen, wohin und mit welcher Geschwindigkeit er sich bewegte! Nun muss man den ganzen Himmel durchsuchen. Mit den beiden andern Cometen, dem im Fuhrmann und dem im Wassermann, war es fast ebenso. Gewiss verdienen diese mangelhaften Ankündigungen einmal eine recht ernstliche Rüge.

Aus Paramatta in Neusüdwales habe ich schon zwei Briefe von Rümcker erhalten. Man war mit der Fortsetzung des schon halb vollendeten kleinen aber sehr soliden Observatoriums im Bauen stark beschäftigt. Nahe dabei und auf dem Breiten-Parallel desselben hatte er ad interim einen Reichenbach'schen Kreis aufgestellt, und damit vorläufig die Polhöhe, und auch das Winter-Solstitium beobachtet. Erstere findet er aus Sternen 33° 48′ 46″74. Die ZD der Sonne im Solstitium aus Beobachtungen von 12 Tagen zwischen dem 15. und 29. December angestellt 10° 20′ 54″424, und hieraus, Ihre für 1815 bestimmte Schiefe annehmend, und auf 1821 Winter reducirend, wieder die Polhöhe 33° 48′ 46″498. Mondsdistanzen gaben die Länge dieser Interims-Sternwarte 151° 1′ 17″, vom Gouvernements-Haus in Sidney 151° 13′ 55″, beides von Greenwich. Rümcker hat aber schon mehrere beobachtete Sternbedeckungen und Jupiter-Trabantenfinsternisse geschickt. Schade dass sich zu den Neuholländischen Stern-Bedeckungen schwerlich correspondirende in Europa finden werden. Er gefällt sich sehr in Neuholland, und wünscht sich dort anzusiedeln und seine ganze Lebenszeit zuzubringen. Vor seiner Abreise hat er sich, auf meinen Rath, die Einleitungen zu den damals vorhandenen Abtheilungen Ihrer Königsbergischen Beobachtungen excerpirt, weil ich diese für die beste Anleitung zum genauen Observiren halte. Sollten Sie jedoch noch über ein vollständiges Exemplar disponiren können, so glaube ich, es würde von grossem Nutzen und eine grosse Aufmunterung für ihn sein, wenn Sie ihm eins schickten. Das Exemplar würde alsdann gelegentlich mit Schiffsgelegenheit nach London unter der Adresse: General Sir Thomas Brisbane, Esqu., Paramatta, abzuschicken sein. Sie werden, lieber Bessel,

diesen zudringlichen Vorschlag aus Liebe für den Fortgang unserer Wissenschaft entschuldigen.

Ihr so gutes Zeugniss über Adolf hat mir viele Freude gemacht. Grüssen Sie ihn herzlich von mir. Zum Gehen werde ich immer unfähiger, befinde mich aber sonst meinem Alter nach ziemlich wohl. Ihrer hochverehrten Gattin empfehlen Sie mich bestens und küssen Sie für mich meinen kleinen Pathen. Erfreuen Sie mich, ich bitte, recht bald wieder mit einigen Zeilen, besonders auch mit einer Nachricht über Ihre Gesundheit.

Könnten Sie, lieber Bessel, mir nicht Anleitung geben, wie ich Walbeck's Dissertation „De forma et magnitudine telluris“ erhalte? Unser nachlässiger Buchhändler kann sie mir nicht verschaffen.

№ 301. Bessel an Olbers. [160

Königsberg, 10. December 1822.

Die häufigen und langen Unterbrechungen unsers Briefwechsels, würden mir noch trauriger sein, wenn Schumacher's Nachrichten nicht häufig etwas von Ihnen enthielten, woraus ich auf Ihr Wohlbefinden schliessen zu dürfen glaube. Obgleich ich auch heute nichts mitzutheilen habe, so konnte ich mich doch unmöglich entschliessen, einen Brief an Madame Kulenkamp abgehen zu lassen, ohne meinem verehrtesten Freunde meine Huldigung zu bezeigen.

Damit aber doch etwas Astronomisches in meinem Briefe stehe, lege ich eine Darstellung aller bis jetzt observirten Zonen bei, damit Sie wissen, aus welchen Gegenden des Himmels Sie bereits Sternörter von mir erhalten können. Ich bin jetzt auf Nro. 128 gekommen, aber das Wetter ist auch so schlecht als möglich gewesen.

Ich arbeite fleissig an der Sonnentheorie. Die siebente Abtheilung der Beobachtungen ist eben fertig geworden und wird Ihnen in ein paar Posttagen zugehen; Sie werden ihr wohl ansehen, dass sie einige Mühe und Ueberlegung gekostet hat.

Von Walbeck ist eine traurige Nachricht eingegangen; in einem Anfalle von melancholischer Laune hat er sich durch einen Schnitt mit dem Rasirmesser getödtet. Aeussere Veranlassungen waren nicht vorhanden. Sollte etwa an Sie das Gesuch gelangen, die Stelle wieder zu besetzen, so denken Sie gefälligst an Argelander, welcher unter den jüngern beobachtenden Astronomen ohne Zweifel einer der tüchtigsten ist.

Die von Ihnen beobachtete Plejaden-Bedeckung habe auch ich observirt; ich lasse sie jetzt berechnen und werde nicht verfehlen die Resultate mitzutheilen.

Darstellung der beobachteten Zonen bis 10. December 1822.

(Die dunklern Stellen sind doppelt beobachtet.)

AR	-16°	-14°	-12°	10°	-8°	-6°	-4°	-2°	0°	+2°	+4°	+6°	+8°	+10°	+12°	+14°	+16°
0h																	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	

№ 302. **Olbers an Bessel.** [141

Bremen, 15. Januar 1823.

Recht vielen herzlichen Dank, mein theuerster geliebtester Freund, für Ihre gütigen Zeilen vom 10. December, mit denen Sie mich um so mehr erfreut haben, da ich schon so lange einem Brief von Ihnen sehnlich entgegensah. Fast möchte ich glauben, dass Sie meinen letzten Brief mit der Einlage an Herrn Dr. Argelander gar nicht erhalten haben. Sie erwähnen dessen gar nicht. Dies würde mir freilich bei dem unbedeutenden Inhalte desselben nicht auffallen: aber ich hatte einige Bitten beigefügt, nämlich: 1) mir von dem Erfolge der damals vorzunehmenden Badecur und dem Zustande Ihrer Gesundheit Nachricht zu geben; 2) mir, wenn es Ihnen möglich sein sollte, Walbeck's Dissertation „De figura telluris" zu besorgen, und mit Schiffs-Gelegenheit zu schicken, da ich sie mir nicht hatte verschaffen können; 3) im Fall Sie noch ohne Ungelegenheit über ein Exemplar Ihrer unschätzbaren Königsberger Beobachtungen disponiren könnten, Rümcker in Neu-Süd-Wales zum Besten der Wissenschaft damit zu beschenken, damit sich dieser eifrige Astronom aus den classischen Einleitungen der verschiedenen Abtheilungen über die richtige Behandlung und Prüfung seiner Werkzeuge belehren könnte. (Ich schickte Ihnen zugleich Rümcker's Adresse und erwähnte, dass Rümcker sich auf meine Veranlassung aus den Abtheilungen, die er vor seiner Abreise in England einzusehen Gelegenheit hatte, Auszüge gemacht habe.) Dass Ihr Brief gar nichts über diese Bitten enthält, macht es mir etwas zweifelhaft, ob sie Ihnen wirklich zugekommen sind. Beruhigen Sie mich doch, ich bitte recht sehr, lieber Bessel, besonders über den Zustand Ihrer Gesundheit!

Herzlich und innig bin ich Ihnen für Alles verbunden, was Sie für unsern Adolf Kulenkamp gethan haben, und noch thun wollen.

Sehr viele Freude hat mir das Tableau zur Uebersicht Ihrer Zonen-Beobachtungen gewährt. Sie haben, lieber Bessel, doch schon viel, sehr viel geleistet. Wenn Ihre Gesundheit Ihnen bei der Kälte anhaltende Beobachtungen verstattet hat, so werden seit Ihrem letzten Briefe wohl schon manche Lücken in den Zonen ausgefüllt sein. Ich erinnere mich nie, ein so anhaltend heiteres Wetter erlebt zu haben, als von der Mitte des December bis zum 9. Januar. Wenn Sie mir gütigst künftig die beobachteten Zonenstunden bezeichnen wollen, so

werde ich Ihr Tableau nach und nach weiter danach ausfüllen, und so immer eine Uebersicht Ihrer so hoch verdienstlichen Arbeit behalten.

Die Nachricht von Walbeck's höchst traurigem Tode hat mich recht erschreckt. Es ist nicht die geringste Wahrscheinlichkeit, dass ich irgend einen Einfluss auf die Wiederbesetzung der Stelle in Abo haben könne, da ich in Petersburg ganz ohne alle Connexion bin. Aber eine Empfehlung des trefflichen Argelander von Ihnen, lieber Bessel, an den Sie so sehr schätzenden Etatsrath Schubert wird von der besten Wirkung sein.

Ihr braver Rosenberger wird seine verdienstliche Arbeit über den Cometen von 1821 doch wohl noch einmal verbessern müssen, nun wir die Original-Beobachtungen aus Valparaiso in den „Philosophical Transactions" erhalten haben. Diese erfordern wohl um so mehr eine neue Reduction, da es mir nicht scheint, dass auf die Refraction gehörig Rücksicht genommen ist, die bei der niedrigen Stellung des Cometen nicht unbedeutenden Einfluss haben wird. Immer möchte ich, wenn die Beobachtungen genau genug dazu sind, gern untersucht sehen, ob nach den Regeln der Wahrscheinlichkeit beide Aeste der Cometenbahn vor und nach dem Perihel wirklich genau demselben Kegelschnitt angehören, oder ob dieser Kegelschnitt durch einen Widerstand, den der lockere sich im Perihel so äusserst schnell bewegende Comet etwa erlitten haben könnte, etwas verändert worden ist? So viel ich weiss, hat man diesen Umstand bei Cometen noch nie untersucht.

Die mir angekündigte siebente Abtheilung der Beobachtungen ist noch nicht bei mir eingegangen, aber etwas habe ich doch schon darüber von unserm Encke gehört, der ein ebenso grosser Verehrer von Ihnen, als ich, mit mir nicht genug bewundern kann, wie sehr Sie die theoretische und praktische Sternkunde vervollkommnen, und wahrlich! Epoche darin machen. Bei mir leidet es durchaus keinen Zweifel mehr, dass nur Ihre Rectascensionen, nur Ihre Declinationen, die wahren sind. Mögen Pond's und Brinkley's Werkzeuge noch so grosse Dimensionen haben, noch so schön gearbeitet sein, erst wenn Sie nach Ihrem Beispiel, nach Ihren Vorschriften geprüft sind und gebraucht werden, können sie zuverlässige Resultate geben.

Nachgerade wird es mir immer bedenklicher, dass wir von Encke's Cometen nichts hören. Dass man ihn am Vorgebirge der guten Hoffnung nicht gefunden hat, werden Sie aus Schumacher's „Astronomischen

Nachrichten" wissen. Immer mag dies aus dem schlechten Wetter, worüber die dortigen Astronomen klagen, und aus ihrer Ungeübtheit Cometen aufzusuchen und zu erkennen zu erklären sein. Auch in England selbst ist keiner der drei diesjährigen Cometen gesehen worden. Aber es befremdet mich, dass wir bei der Verbreitung der Encke'schen Ephemeride des Cometen durch den „Nautical Almanac" und die „Connaissance des temps" nicht von irgend einem südwärts vom Aequator sich aufhaltenden Liebhaber der Astronomie etwas über diesen Cometen hören, wenn er wirklich so augenfällig gewesen ist, als ihn die Theorie vermuthen liess. Auch Capitän Hall, der Beobachter des Cometen von 1821, war soviel ich weiss noch jenseits des Aequators, wenigstens hat er im October aus Rio Janeiro geschrieben. Ungeduldig erwarte ich nun Nachrichten von Rümcker aus Neuholland, die in diesen Tagen in England ankommen können. Unsere Correspondenz mit England ist durch den anhaltenden strengen Ostwind beispiellos gehemmt: unmittelbar in Cuxhaven ist seit dem 13. December keine englische Post angekommen.

Schumacher's „Astronomische Nachrichten" machen mir viel Vergnügen. Sie bilden sich immer mehr zu einem Communicationspunkt aus für alle Astronomen. Schon habe ich darinnen auf meine Bemerkungen Antworten von Bouvard und von Young gefunden.

Eben kommt Madame Kulenkamp zu mir, um mir einen Brief an Sie vorzulesen. Ich habe diesen Brief gleich behalten und nehme mir die Erlaubniss, denselben ohne eigenes Couvert hier nur gleich beizulegen.

Von Harding's nun geendigtem Himmels-Atlas werden Sie noch wohl einmal, dies verdienstliche Werk empfehlend, in der „Jenaer Literatur-Zeitung" sprechen. Ich habe den Himmel lange nicht angesehen. Mein alter Körper will die Kälte nicht mehr vertragen, die hier zwar nur auf $12^1/_2{}^0$ gestiegen ist, aber durch ihre Dauer und den schneidenden Ostwind sehr empfindlich war und bleibt.

№ 303. Olbers an Bessel. [142

Bremen, 15. Februar 1823.

Ich muss Ihnen selbst, mein theuerster geliebtester Freund, doch meine grosse Freude mittheilen, dass ich von Rümcker die Beobach-

tungen des glücklich von ihm aufgefundenen und beobachteten Encke'schen Cometen erhalten habe. Ich lege eine Abschrift der Beobachtungen bei, die mir unser Gauss gütigst schickte, der auch einen Brief von Rümcker empfangen hatte, und nicht wusste, dass ich schon von dem Beobachter selbst unterrichtet war. Die Ueberschrift: „mittlere AR, mittlere Declination“ hielt ich in meinem Briefe an Schumacher für einen Schreibfehler statt scheinbare. Aber da dieselbe Benennung auch in Gauss' Briefe vorkommt, so bin ich nun überzeugt, dass es kein Schreibfehler ist: sondern dass „mittlere“ nur soviel sagen will, als: im Mittel aus mehrern an demselben Tage angestellten Beobachtungen abgeleitete scheinbare AR und Declination.

Die Uebereinstimmung mit dem ersten Elementen-System von Encke ist bewundernswürdig, und eine ganz kleine Aenderung der Durchgangszeit und der übrigen Elemente wird wahrscheinlich hinreichend sein, eine genügende Darstellung dieser Beobachtungen zu geben. Die von den perturbirenden Kräften der Planeten unabhängige Verkürzung der Umlaufszeit bestätigt sich also auch bei dieser Erscheinung des Cometen.

Warum Rümcker den Cometen nicht länger verfolgen konnte, wird sich erst näher beurtheilen lassen, wenn er uns seine Beobachtungsart mittheilt. Er sagt, nach dem 23. Januar habe zuerst der Mondschein, und nachher die zu grosse Blässe des Cometen weitere Beobachtungen unmöglich gemacht. Dies sollte weder nach der Theorie noch nach den Erfahrungen bei den vormaligen der Fall gewesen sein, wenn Rümcker sich eines Kreis-Mikrometers bedient hätte. Aber vielleicht brauchte Rümcker sein Faden-Mikrometer, das Erleuchtung nöthig machte.

Da Sie, lieber Bessel, die vorigjährige Opposition des Mars so genau beobachtet haben, so schreibe ich Ihnen noch folgende Stelle aus Rümcker's Briefe ab, die Sie vielleicht interessiren wird:

„Nur wenige Beobachtungen des Mars in seiner Opposition konnte ich machen. Hier sind sie. Ausser den Beobachtungen im Meridian machte ich viele andere bis 30′ und 40′ auf beiden Seiten des Meridians, und reducirte diese auf die Culminationszeit. Es sind dies die scheinbaren Beobachtungen, ohne für Unterschied der Refraction, Aberration und Nutation, und ohne für Parallaxe corrigirt zu sein. Die Declinationen sind mit einem Repetitions-Mikrometer mit zwei beweglichen Fäden, die Rectascensionen mit einem Passage-Ocular von fünf Fäden beobachtet. Ungeachtet des grossen Meridian-Unterschiedes

zwischen Paramatta und den Sternwarten Europas, möchten doch diese Beobachtungen dienen, die Parallaxe des Mars zu bestimmen: 1822.

Febr. 15. Mars weniger AR wie i Leonis . . . 1′ 47″338 Mars nördl. 2′ 35″15

16. Mars mehr AR wie 446 Mayer 0′ 6″049 Mars südl. 0′ 34″84

17. — regnig und wolkig — — Mars nördl. als 446 M. 8′ 32″07

23. Mars weniger AR wie anon. 4′ 36″239 Mars südl. wie anon. 1′ 15″88.

Ausgenommen die vom 17. Februar sind die Beobachtungen sehr gut. Die anon. vom 23. Februar wurde am 4. April 1796 „Histoire céleste" pag. 222 zunächst auf 42 Leonis beobachtet. Am 16. muss 446 Mayer kurz nach meiner Beobachtung vom Mars bedeckt worden sein. Der Wolken wegen konnte ich es nicht sehen.

Hier sind noch andere Beobachtungen, welche ich machte, worauf ich aber weniger Zutrauen setzte.

Febr. 15. Mars mehr AR wie 446 M. . . . 1′ 38″915 Mars südl. 8′ 13″72

17. . . . . . . Mars südl. als ein unbekannter Stern 16′ 19″73.

Der aus meinen Beobachtungen folgende Unterschied in Declination von i Leonis und 446 Mayer stimmt nicht mit Piazzi. Jedoch bin ich des Werths der Theile meines Mikrometers sicher. Die Position von Paramatta ist 10^u 4′ 5″13 östlich von Greenwich, die Polhöhe 33° 48′ 45″5 südl."

Soweit Rümcker. Sie werden beurtheilen, ob sich aus diesen Beobachtungen wirklich etwas Brauchbares für die Parallaxe des Mars ziehen lasse.

Nun noch meinen herzlichen Dank für das Geschenk Ihrer unvergleichlichen, trefflichen siebenten Abtheilung Ihrer Beobachtungen, das ich vor wenigen Tagen erhielt. Meine Bewunderung Ihrer Sorgfalt, Ihrer Genauigkeit, Ihrer unbegreiflichen Thätigkeit kann ich Ihnen nicht genug ausdrücken. Herrlich ist es, dass Sie Ihre Zonen-Beobachtungen gleich bekannt machen, und für die Reduction derselben durch Tafeln so gütig sorgen, dass es beinahe ebenso gut ist, als wenn man sie wirklich schon reducirt vor sich hätte.

Nochmals bitte ich Sie um den Kältegrad in Königsberg vom 20. bis 25. Januar dieses Jahrs. Hier hatten wir am 23. Morgens 8½ Uhr — 21°, 8 Réaumur, eine grössere Kälte, als ich je erlebt habe. Auch verlangt mich nach der versprochenen Berechnung der Plejaden-Bedeckung vom 31. October 1822.

Es ist Hoffnung, dass Gauss seine Meridian-Grads-Messung über Bremen an die Krayenhof'schen Dreiecke anschliessen wird. Doch dies noch unter uns.

(Hier folgt eine Abschrift der Rümcker'schen Beobachtungen des Cometen.)

№ 304. **Bessel an Olbers.** [161

Königsberg, 24. Februar 1823.

Ihren gütigen Brief vom 15. Januar habe ich mit dem gebührenden Danke erhalten, aber die Antwort aufgeschoben, weil ich zugleich wegen unsers guten Kulenkamp schreiben wollte, was nicht eher anging als heute, wie Sie aus der Einlage sehen werden. Dass Sie wohl sind, habe ich auch von Hagen erfahren und darüber eine desto grössere Freude gehabt, je besorgter Ihre eigenen Briefe mich machten. Ich hatte ihm aufgetragen, mir ganz genaue Nachricht zu ertheilen, welche über meine Hoffnung gut ausgefallen ist. Um die Wahrheit nicht zu verschweigen, muss ich zwar gestehen, dass seiner Aufmerksamkeit eine Spur der Engbrüstigkeit, über welche Sie klagen, nicht entgangen ist; aber ich hatte mir das Uebel schlimmer gedacht und bin nun hocherfreut, Ihnen und mir Glück wünschen zu können. In gewissen Jahren kann man, wie es scheint, nicht mehr ganz zufrieden sein, sondern muss hin und wieder eine Anmahnung des Körpers vorlieb nehmen; ich hoffe aber, dass diese Anmahnungen bei Ihnen immer mehr in ihre natürlichen Gränzen zurückkehren, und noch viele Jahre weit entfernt bleiben werden, der Wissenschaft ihre Hauptstütze und mir ein Vorbild zu rauben, auf welches ich stets mit solcher Verehrung geblickt habe, dass nichts mir schrecklicher ist als die Furcht, einmal eine Lücke zu sehen. Möchten Sie mir doch bald sagen, dass Sie immer wohler und heiterer werden, dass das Bild, welches ich von Ihnen, bei unserer Trennung in Lauenburg, mitnahm, nicht aufhört ähnlich zu sein!

Ihren frühern Brief erhielt ich allerdings, aber meine Antwort darauf muss Ihnen nicht zu Händen gekommen sein, wovon ich die Ursache nicht begreife. Gern würde ich an Rümcker ein Exemplar meiner Beobachtungen schicken, aber ich besitze keins mehr, und mit einem unvollständigen möchte ihm nicht viel gedient sein. Die frühern Jahrgänge habe ich sämmtlich weggegeben; wenn Sie meinen, dass

ich ihm die spätern allein schicken darf, so geschieht es herzlich gern und ich werde dann Alles nach London adressiren. Walbeck's Dissertation werde ich zu erhalten suchen. Ich selbst habe nur den Anfang derselben, welchen Walbeck mir hier gab, und weiss auch nicht einmal, ob sie fortgesetzt worden ist. Was Ihre dritte Frage, nach meiner Gesundheit, anlangt, so kann ich sie befriedigend beantworten: das Seebad hat mir sehr wohl gethan und ich bin ganz frei von den vielfältigen Uebeln, welche mich sonst plagten; ich habe lange keinen Winter so gut verlebt als den jetzigen und hoffe auch im nächsten Sommer das Bad zu wiederholen sowie stets meine diätetische Lebensart fortzusetzen.

Sie werden sich erinnern, dass Bouvard die ältern und neuern Uranus-Beobachtungen nicht in Uebereinstimmung bringen konnte; er scheint dies auf Fehler der erstern zu schieben, was mir ganz unstatthaft zu sein scheint. Ich habe daher Argelander veranlasst, die Beobachtungen neu und scharf zu reduciren, wobei sich denn Fehler gezeigt haben, welche zuweilen bis auf eine halbe Minute gehen, aber doch noch nicht die Uebereinstimmung mit der Rechnung herbeiführen. Nun fällt es bei der Ansicht der Bouvard'schen Vergleichung auf, dass ein von sin (Uranus-Saturn) abhängiges Glied einen grossen Theil des Fehlers verbessern würde, und dies gab mir Veranlassung, Herrn Rosenberger zu bitten, in die Bedingungsgleichungen noch die Verbesserung der Saturnsmasse einzuführen und dann dieselben neu aufzulösen. Dadurch hat er diese Verbesserung = + 0,5 gefunden und Alles in die vollkommenste Harmonie gebracht; die Summe der Quadrate der Fehler wird über zehnmal kleiner. Inzwischen muss sich die Uebereinstimmung noch weiter treiben lassen, denn es ist unsern Störungstheorien noch etwas hinzuzufügen, wenn wir zu der Annahme gezwungen werden, dass die Massen der Planeten anders werden, je nachdem sie auf diesen oder jenen Körper wirken. Wir nehmen nämlich bis jetzt die Form der Grundgleichungen

$$0 = \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mu x}{r^3} + m' \left\{ \frac{x'}{r'^3} - \frac{x'-x}{\rho^3} \right\}$$

wo $\frac{m'x'}{r'^3}$ bekanntlich die Wirkung des störenden Planeten auf die Sonne ist; ist diese nun verschieden von der Wirkung auf den gestörten Planeten, so erhalten die Gleichungen die Form

$$0 = \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mu x}{r^2} + \frac{m x'}{r'^2} - \frac{m'(x'-x)}{\rho^2}$$

$$= \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{\mu x}{r^3} + (m-m')\frac{x'}{r'^3} + m'\left\{\frac{x'}{r'^3} - \frac{x'-x}{\rho^3}\right\}$$

sodass also unsern berechneten Störungen noch die Glieder hinzukommen, welche aus $(m - m')\frac{x'}{r'^3}$ folgen. Es ist klar, dass, z. B. bei der Wirkung des Saturn auf den Uranus, zwei Massen in Betracht kommen, nämlich die direct wirkende und die womit Saturn die Sonne bewegt. Die Theorie dieser Störungen untersuche ich jetzt und nach ihrer Vollendung soll Rosenberger sie in Rechnung bringen, wovon ich Ihnen die Resultate mittheilen werde. Die Massen womit die Planeten auf die Sonne wirken, können, soviel ich sehe, nur aus der Bewegung eines zweiten Planeten geschlossen werden; die womit die Sonne auf die Planeten wirkt, ist immer gleich, wegen des Kepler'schen Gesetzes; die womit die Sonne auf die Monde wirkt, ist auch gleich; weil sonst enorme Störungen entstehen würden, wovon die Beobachtungen nichts verrathen; ferner wirken Jupiter und Saturn mit gleicher Masse auf alle ihre Monde. Es wird mir sehr schwer zu begreifen, wie, bei dieser Beschaffenheit der Sache, Saturn eine andere Affinität zum Uranus haben kann als zum Jupiter u. s. w. Dennoch muss dies angenommen werden, weil es unmöglich ist, mit einer und derselben Saturns-Masse die Störungen des Uranus und Jupiter darzustellen; bei den neuen Planeten und dem Saturn fand Gauss bekanntlich auch eine Verschiedenheit der Jupitersmasse, sowie die Venus in Beziehung auf Erde und Mercur auch merklich ungleich zu sein scheint. Welches weite Feld von Untersuchungen steht hier offen!

Argelander wird wahrscheinlich nach Abo kommen. Hallström, welcher eigentlich Professor der Astronomie ist, verlangte einen von meinen Schülern und als ich Argelander nannte, schrieb Schubert bald darauf an mich, und forderte eine genaue Nachricht, weil der Grossfürst Nicolai, Kanzler der Universität, diese verlangt hat. Da es Ernst zu sein scheint, Argelander auch nicht nöthig hat nach zeitlichen Vortheilen zu fragen, so stösst die Sache sich nur an einen Punkt, nämlich an das Verhältniss, in welchem er dort zu Hallström stehen soll; ich glaube nicht, dass hieraus eine Schwierigkeit hervorgehen wird, da Hallström ein sehr ehrenwerther Mann ist, und es auch wohl nicht die Absicht sein kann, einen Astronomen anzustellen und dennoch seine wissenschaftliche Freiheit zu beschränken. Sobald ich hierüber das Nähere erfahre, wird alles Uebrige leicht in Ordnung kommen.

Sie werden sehen, dass Argelander nicht vergebens in Abo sein wird; zum praktischen Astronomen ist er gemacht, und auch seine theoretischen Kenntnisse sind so, dass er wenigstens damit durchkommen wird.

Von Tage zu Tage habe ich nähern Nachrichten über Rümcker's Beobachtungen des Cometen entgegengesehen; Sie haben gewiss, gleich mir, über diese herrliche Entdeckung die grösste Freude gehabt! . .

In diesem Augenblicke erhalte ich Ihren vortrefflichen Brief vom 15.! Welche Freude für mich, dass Sie mir die Beobachtungen des Cometen selbst mittheilen! Soviel ich in der Eile sehe, stimmt die Rechnung ja fast vollkommen, denn wenn ich die Verkürzung der Umlaufszeit bei jeder Revolution = — 0,17 Tag annehme, fällt das Perihel auf Mai 24,07, und damit stimmen die Rectascensionen fast ganz, die Declinationen bis auf 6′. Das ist bewunderungswürdig und wird unsern lieben guten Encke noch mehr freuen als uns.

Die stärkste Kälte war hier Januar 22. — 19°, 1; am 23. — 22°2; 24. — 20°, 5; 25. — 22°, 2; am 26. nicht mehr als — 14°, 2; am 7. Februar — 20°, 0; am 8. — 21°, 3. Auch hier ist es, seit meinem hiesigen Aufenthalte, nie so kalt gewesen; in Wilna war es am 23., wie Slavinski mir schreibt, — 27° R.; in Dorpat scheint es nicht kälter als hier gewesen zu sein. Die heftige Kälte ist mir unangenehm gewesen, weil sie mich am Ende gezwungen hat, die Beobachtungen aufzugeben; die Luft zitterte stets heftig, aber, was noch schlimmer war, das Ocular des Fernrohrs lief so oft an, dass ich gar nicht anhaltend, d. i. die Zonen, beobachten konnte. Bis — 16° R. geht Alles gut, aber dann habe ich auch kein Mittel finden können, die eben erwähnte Schwierigkeit zu beseitigen. Nun haben wir Thauwetter und trüben Himmel. Aufgefallen ist mir bei dieser Gelegenheit, dass selbst vollkommen compensirende Uhren nicht ganz recht gehen können, wenn die Temperatur sich stark ändert, die Luft wird etwa $1/_5$ dichter im Winter, und damit vermindert sich die Wirkung der Schwere, sodass ein täglicher Gang von etwa — 1″5 entstehen muss. Man müsste daher die Compensation etwas stärker machen, als sie ohne diesen Umstand sein sollte, oder man müsste die Uhren unter einer Luftpumpe haben, wo man sie freilich nicht würde hören können.

So vortrefflich Kater's Pendel-Beobachtungen in einer Hinsicht sind, so glaube ich doch, dass noch ein constanter Fehler dabei ist; auch glaube ich nicht, dass Laplace durch die Correction, welche er an den Borda'schen Beobachtungen anbringt, den Fehler ganz wegbringt. Ich werde Ihnen meine Meinung über diesen Gegenstand gelegentlich näher angeben. Ich hatte die Aufforderung, die durch den Tod meines theuren Tralles unterbrochene Bestimmung der Pendellänge fortzusetzen; da ich aber die oben erwähnten Bedenklichkeiten hege, so wollte ich mich nur dann darauf einlassen, wenn man sich entschliessen sollte, mir ganz freie Hand zu lassen. Dazu scheint die Akademie nun nicht geneigt zu sein, wenigstens habe ich seit zwei Monaten nichts darüber gehört. Ich kann mich aber nicht entschliessen, meinen hiesigen Wirkungskreis zu verlassen, wenn ich nicht bestimmt übersehen kann, welcher Erfolg erlangt werden wird; übrigens kenne ich Tralles' Idee nur im Allgemeinen und weiss, dass sie im Wesentlichen mit Kater's Methode übereinstimmt; vielleicht besass er Mittel den Zweifel, welchen ich auf diesem Wege nicht zu heben wüsste, zu beseitigen. Wäre dieses Project zur Ausführung gekommen, so würde ich das Glück gehabt haben, Sie diesen Sommer zu sehen; aus diesem Grunde allein hätte ich mich entschlossen, die Sternwarte zu verlassen, aber es scheint, wie gesagt, nun nichts daraus zu werden.

Ich habe von allen Flamstead'schen Sternen in den Plejaden einen neuen Katalog gemacht, und damit meine Beobachtungen vom 30. August 1820 verglichen; die Uebereinstimmung bei vier vollständig beobachteten Sternen ist ganz vortrefflich, keiner von ihnen scheint 1″ falsch angegeben zu sein, denn die Ein- und Austritte, die Breiten- und Längen-Verbesserungen des Mondes stimmen so gut wie vollkommen; aber ein fünfter Stern (s Plej.) gibt einen um 5″ verschiedenen Längenfehler der Tafeln, und doch scheint er ebenso genau bestimmt zu sein als die übrigen. Diesen Zweifel wollte ich gern aufklären, ehe ich die Rechnungen abschliesse. Von Paris habe ich mir alle seit 1814 beobachteten Sternbedeckungen verschafft; es sind deren aber äusserst wenige, mit den meinigen correspondiren nur zwei.

№ 305. Bessel an Olbers. [162

Königsberg, 7. April 1823.

Seit meinem letzten Briefe, mein verehrtester Freund, habe ich die Untersuchungen über die relative Verschiedenheit der Saturnsmasse fortgesetzt und manche unerwartete Resultate erhalten, welche ich Ihnen seinerzeit mittheilen werde. Für heute erlaube ich mir nur Ihnen eine Ansicht mitzutheilen, welche man von dieser Verschiedenheit fassen könnte, und welche die Möglichkeit der Erscheinung erläutert, theils sich den Newton'schen Ansichten so nahe anschliesst, als man nur immer wünschen kann. Ich verschweige Ihnen diese Hypothese nicht, da es mir scheint, als müsse man die starken Gründe in den „Principiis Philosophiae Naturalis" zuerst widerlegen, ehe man sich auf weitere Untersuchungen einlassen darf. Ob es nun wirklich so ist, oder anders, ist wohl nicht leicht zu entscheiden.

Ich denke mir die Weltkörper aus Elementen a, b, c zusammengesetzt, sodass a nur a, b nur b u. s. w. anzieht; die Mengen (Massen) dieser Elemente, in der Sonne bezeichne ich durch $\overset{0}{a}, \overset{0}{b}, \dots$ im Planeten $\overset{1}{p}$ durch $\overset{1}{a}, \overset{1}{b}, \overset{1}{c}, \dots$ im Planeten $\overset{2}{p}$ durch $\overset{2}{a}, \overset{2}{b}, \overset{2}{c} \dots$ u. s. w. Dies angenommen ist die ganze Anziehung des $\overset{1}{p}$ durch die Sonne $= \overset{0}{a}\overset{1}{a} + \overset{0}{b}\overset{1}{b} + \overset{0}{c}\overset{1}{c} + \dots$ und, da diese sich über die ganze Masse vertheilt, die beschleunigende Kraft in der Entfernung 1, oder die Masse der Sonne in Beziehung auf $\overset{1}{p} = \frac{\overset{0}{a}\overset{1}{a} + \overset{0}{b}\overset{1}{b} + \dots}{\overset{1}{a} + \overset{1}{b} + \dots}$ (1); ebenso ist die Masse des Planeten in Beziehung auf die Sonne $= \frac{\overset{0}{a}\overset{1}{a} + \overset{0}{b}\overset{1}{b} + \dots}{\overset{0}{a} + \overset{0}{b} + \dots}$ (2); in Beziehung auf $p^{(2)} = \frac{\overset{2}{a}\overset{1}{a} + \overset{2}{b}\overset{1}{b} + \dots}{\overset{2}{a} + \overset{2}{b} + \dots}$ (3) u.s.w

Nun lehret das Kepler'sche Gesetz von den Umlaufszeiten und Entfernungen, dass die Sonnenmasse in Beziehung auf die Hauptplaneten ganz oder sehr nahe gleich ist: man erlangt die völlige Gleichheit des Ausdrucks (1), wenn man $\overset{0}{a} = \overset{0}{b} = \overset{0}{c} \dots$ setzt, oder die Sonne als aus den verschiedenen Elementen gleich gemischt annimmt. Dann ist (2) die wahre Masse des $\overset{1}{p}$, aber (3) ist von dieser (allgemein zu reden) verschieden. Nun ist aber auch die Masse der Erde,

in Beziehung auf alle irdische Körper und den Mond, des Jupiter in Beziehung auf seine vier Monde, u. s. w. gleich, welcher Bedingung man Genüge leistet, wenn man Alles, was zu einem Hauptplaneten gehört, in gleichem Verhältniss gemischt annimmt. Hierdurch wird also gefördert, dass jedes Atom eines Planeten dieselben Elemente a, b, c . . . und zwar in demselben Verhältnisse, wie jedes andere Atom desselben Planeten enthält; ob dies aber wirklich ein Gemisch von verschiedenen Elementen andeutet, oder ob die Planeten mit verschiedenartigen Anziehungskräften, ohne deshalb gemischt zu sein, begabt sind, mag ich nicht näher untersuchen, sowie ich das Ganze nur mittheile, um dadurch die mögliche Statthaftigkeit meiner Untersuchungen gegen Newton's Gründe zu vertheidigen. Bald hoffe ich im Stande zu sein, Ihnen genügender hierüber zu schreiben.

Ihr Urtheil über meine Grössen-Bestimmungen der Sterne haben Sie mir noch nicht gegeben; darf ich wiederholt darum bitten?

№ 306. Olbers an Bessel. [143

Bremen, 22. Juni 1823.

Vorigen Monat, mein theurer geliebter Bessel, habe ich die grosse Freude gehabt unsern Gauss auf einige Tage bei mir zu sehen. Die Veranlassung dazu gab das gewissermaassen von Bremischer Seite angeregte Project, die Dänisch-Hannöversche Gradmessung über Bremen mit den Dreiecken des General-Lieutenants Krayenhof und also mit den Englischen und Französischen Gradmessungen in Verbindung zu bringen. Das Terrain zwischen der Elbe und Weser, als plattes zum Theil mit Waldungen bedecktes Land ohne erhebliche Hügel bietet freilich nicht geringe Schwierigkeiten dar; aber ich hoffe doch, dass sie sich werden beseitigen lassen, und dann wird Gauss diese Verbindung noch wahrscheinlich diesen Herbst vornehmen. So werde ich dann vielleicht noch das Vergnügen haben, die geographische Lage von Bremen aufs genaueste bestimmt zu sehen. Die Gesundheit unseres trefflichen Freundes bleibt noch immer zart. Jetzt ist er in der Gegend von Lüneburg beschäftigt, die Anschliessung seiner Dreiecke an die Schumacher'schen zu vollenden: und dann bleiben im geometrischen Theile noch einige zu wiederholende Winkelmessungen im Süden, und der ganze astronomische Theil dieser Gradmessung zurück.

Ihre Erklärung, lieber Bessel, wie eine Wahl-Anziehung unter den Planeten denkbar sei, obgleich alle von der Sonne mit gleicher Masse angezogen werden, hat mir viel Vergnügen gemacht. Allerdings scheint nur diese, so scharfsichtig ausgedachte Erklärung möglich. Aber, wenngleich wir beim Magneten etwas Analoges sehen, so fällt es doch schwer, anzunehmen, dass nur a^0, a', a'' . . . b^0, b', b'' etc. sich untereinander anziehen, alle a, b, c etc. hingegen gar nicht aufeinander wirken sollen. Mich dünkt, wir müssen damit auf immer alle Hoffnung einer mechanischen Erklärung der Schwerkraft, wie sie Newton, Lesage u. s. w., freilich noch nicht befriedigend, versucht haben, aufgeben. Sehr begierig bin ich indessen, den weitern Erfolg Ihrer Untersuchungen über das Verhältniss der Saturns-Masse zum Uranus kennen zu lernen. Die Anomalie in den Umlaufszeiten des Encke'schen Cometen folgt doch so genau Dem, was stattfinden muss, wenn der Comet, vielleicht nur durch den Stoff des Thierkreislichtes, einen kleinen Widerstand in seiner Bewegung erleidet, dass man diesen höchst wahrscheinlich finden wird. Wie sollte auch dieser Stoff, so wenig dicht man ihn auch denken mag, einem Körper nicht einen kleinen Widerstand leisten, der selbst so wenig dicht ist, dass Herschel am 9. November 1795 einen kleinen Doppelstern 12., 13. Grösse durch die Mitte des Cometenkörpers im ungeschwächten Lichte sehen konnte? Encke wird Ihnen seine Untersuchung über diesen Gegenstand mitgetheilt haben. Neulich habe ich nun an Bode fürs Jahrbuch eine kleine Abhandlung über die Durchsichtigkeit des Weltraums geschickt, worin ich, meiner Meinung nach, wo nicht erwiesen, doch wenigstens sehr wahrscheinlich gemacht habe, dass der Weltraum nicht absolut durchsichtig sei, und dass uns eben wegen dieses Mangels absoluter Durchsichtigkeit astronomische Kenntnisse möglich geworden sind.

Vorgestern hatte ich das Vergnügen, einen Brief von Rümcker, datirt Paramatta den 1. Januar 1823, zu erhalten. Unter andern theilt er mir darin die Beobachtungen des letzten Cometen von 1822, den er am 22. September zuerst sah, und die Wintersonnenwende mit.

Sie werden zwar den Brief zu seiner Zeit in Schumacher's „Astronomischen Nachrichten“ abgedruckt finden: ich glaube aber doch Ihnen schon vorläufig die letzten Cometen-Beobachtungen vom 21. October an, und die der Sonnenwende mittheilen zu müssen:

Mittl. Zeit zu Paramatta.				Mittl. Beob. Länge			Mittl. Beob. Breite.			
Oct. 21.	8u	11′	13″3	243°	24′	56″	+ 1°	6′	18″6	Bor.
22.	7	28	28		28	57,6	0	32	29,5	—
26.	7	48	6,8		47	4	— 1	42	36,7	Aust.
27.	7	46	14,3		51	17	2	14	57	—
28.	7	23	7,5		55	52	2	44	59	—
29.	7	24	1,1	244	0	59,8	3	15	57,2	—
30.	7	30	20,2		4	56	3	46	47,5	—
Nov. 2.	7	54	38,2		19	7	5	17	6,5	—
4.	7	43	21,7		28	26	6	14	36	—
7.	7	41	41,9		42	52	7	38	51,5	—
8.	7	45	59,1		47	58	8	6	8	—
10.	7	47	49,5		57	12	9	0	58	—
11.	7	45	54	245°	1	56	9	27	18	—

Rümcker gibt nur Längen und Breiten nicht AR und Declination, weil er die Positionen des Cometen in dieser Form mit seinen parabolischen Elementen verglichen hat. Diese parabolischen, sowie auch die von ihm berechneten elliptischen Elemente stimmen sehr nahe mit den von Hansen, Nicolai etc. berechneten.

Diese Beobachtungen sind allein von Rümcker. Die folgenden, bis auf drei vom Gouverneur Brisbane.

Winter-Solstitium 1822 Beobachtung in Neuholland.

1822	WZD der Sonne	Reduct.	d. Beob.	WZD der Sonnenwende.
Dec. 14.	10° 36′ 54″25	16′ 4″8	+ 0″22	10°20′49″67
15.	33 19,50	12 26,01	+ 0,10	53,51
17.	27 23,51	6 32,31	— 0,18	51,02
18.	25 3,12	4 17,63	— 0,33	45,16
19.	23 32,54	2 31,07	— 0,49	60,98
20.	22 7,98	1 12,75	— 0,61	54,52
21.	21 14,92	0 22,72	— 0,74	51,46
22.	20 54,46	0 1,01	— 0,85	52,60
23.	21 4,46	0 7,63	— 0,93	55,90
24.	21 33,61	0 42,56	— 0,94	50,[illegible]7
25.	22 35,51	1 45,78	— 0,94	48,79
27.	26 12,28	5 17,02	— 0,82	54,44
28.	28 40,41	7 44,98	— 0,68	54,75

ZD d.Trop. ♑ d. 1. Jan. 1823 57° 16′ 25″697 Mittel 10°20′52″54
Trop. ♑ . . . . 10 20 58,22 ☽ u. ☉ Nat. + 5,67
Schiefe der Ekliptik . 23 27 43,74 Rd. auf Jan. + 0,01
Breite . . . . 33 48 41,96 1823. 10 20 58,22 MZD d. Trop. Capr.

Soweit aus Rümcker's Briefe. Die Original-Beobachtungen des Encke'schen Cometen hat er mir leider noch nicht geschickt.

Wie weit sind Sie mit Ihren Zonen-Beobachtungen in diesem Jahr fortgerückt, mein theurer Freund. Gern möchte ich es wissen, um Ihr mir so gütig geschicktes Verzeichniss nachtragen und completiren zu können. Hat Struve schon diesen Winter auch seinerseits Zonen-Beobachtungen gemacht? Wenn es sonst Ihren Plan nicht stört, so wünsche ich wohl, dass Sie diesen Herbst und Winter besonders die Zonen beobachten möchten, die Encke's Comet im Juli und August 1825 durchwandeln wird.

Mira Cygni wird jetzt bald seine grösste Lichtstärke erreichen, und diesmal verhältnissmässig sehr hell werden: denn schon vorgestern, am 20. Juni war Mira heller als χ Flamstedii, und beide heller als φ Cygni. Da nun Mira jetzt auch in immer bequemern Nachtstunden culminirt, so wäre vielleicht dieses Jahr eine gute Gelegenheit, die Position dieses merkwürdigen, noch in keinem Sternverzeichnisse vorkommenden Sterns, genau zu bestimmen. Da seine Lichtstärke viel langsamer ab- als zunimmt, so wird man Zeit genug zu diesen Bestimmungen haben.

Sie versprachen mir, mein theuerster geliebtester Freund, die Resultate der Plejadenbedeckung, wenn die Position der Plejaden erst ganz durch Ihre Beobachtungen berichtigt wäre, darf ich Sie daran erinnern?

Struve wird bei seiner Gradmessung doch wohl wenigstens drei, nicht blos zwei Punkte astronomisch bestimmen? Die Versäumniss dieser dritten Beobachtung zur Controlle der übrigen macht mich noch immer etwas mistrauisch gegen Svanberg's Lappländischen Grad. Der geodätische Theil der Messungen von 1736 und 1802 stimmt hinreichend miteinander überein, auch ist wohl keine Frage, dass der von 1802 sowohl wegen grösserer Genauigkeit als grösserer Ausdehnung weit vorzuziehen sei: aber der astronomische steht bei beiden Messungen schroff einander gegenüber. Mit Delambre fällt es auch mir schwer zu begreifen, wie der 1736 beobachtete Himmelsbogen um 18″ fehlerhaft gewesen sein kann. Freilich haben die französischen Gelehrten ihren Sector 1736 nicht wie sie sollten, berichtigt; aber von der andern Seite waren auch 1802 die Anomalien, denen die Repetitions-Kreise unterworfen sind, noch nicht bekannt. Sie werden sehen, obgleich ich es nicht erleben werde, dass man nochmal den astronomischen Theil der Lappländischen Gradmessung mit einem zuverlässigern Instrument, als es ein Multiplicationskreis von Lenoir ist, wird wiederholen müssen. Am besten wäre es wohl, wenn dies nur nicht

soviel Zeit und Mühe kostete, wenn man bei jeder Gradmessung sechs Punkte, die paarweise an den beiden Enden und in der Mitte nur 800 bis 1600 Toisen auseinander wären, astronomisch bestimmte. So würde sich unterscheiden lassen, was Fehlern des Instruments, oder localen Anziehungen des Loths, oder wirklichen Unregelmässigkeiten in der Figur der Erde zuzuschreiben ist, da die Localitäten, die das Loth derangiren, doch wohl immer nur auf kleine Distanzen wirken.

Für Ihre wieder so bewundernswürdige, unvergleichliche siebente Abtheilung der „Königsberger Beobachtungen“ habe ich Ihnen schon im vorigen Briefe den verpflichteten Dank abgestattet, den ich hier nochmals wiederhole.

№ 307. Bessel an Olbers. [163

Königsberg, 9. October 1823.

Kaum begreife ich selbst, wie es möglich war, Ihnen so lange nicht zu schreiben; Sie mögen mich beschuldigt haben, sehr nachlässig geworden zu sein, weil ich selbst das versäumt habe, was mir das Angenehmste sein muss. Allein ich habe einen sehr unglücklichen Sommer verlebt, indem meine Frau, welche stets in Gesundheit prangte, sehr heftig krank wurde und sich, nachdem die Gefahr vorüber war, in mehrern Monaten nicht wieder erholen konnte; endlich kam sie so weit, dass wir das Seebad besuchen konnten, allein immer blieb sie schwach und mir fehlte alle Geistesruhe, sodass auch mir das Baden nicht so heilsam gewesen ist als vor einem Jahre. Endlich scheint die Krankheit meiner Frau g a n z gehoben zu sein, denn sie erholt sich sichtbar.

Zuerst werde ich Ihnen von dem Fortgange meiner Zonen-Beobachtungen den nöthigen Bericht abstatten. Wegen des ä u s s e r s t schlechten Wetters war derselbe sehr gering, allein seit vier Tagen haben wir kein Wölkchen am Himmel, was seit Jahr und Tag nicht der Fall gewesen ist, sodass ich anfange zu hoffen, dass die grosse Unähnlichkeit des jetzigen Klima mit dem vorigen endlich aufhören wird. In diesen Tagen bin ich nun bereits in die zweite grosse Zone von + 15° bis + 30° übergegangen, nachdem die erste, von — 15° + 15° an der Stelle, die jetzt zu bequemer Zeit durch den Meridian geht, vollständig beobachtet ist; die Nummer ist 1[illegible].

Bis heute fehlen noch folgende Theile der Zone von — 15° bis + 15°

+ 14° . . .	12u — 13u 30′
12 . . .	nichts
10 . . .	12u — 13u 30′
8 . . .	11u — 13u 20′
6 . . .	nichts
4 . . .	nichts
+ 2 . . .	nichts
0 . . .	2u 30′ bis 4u 30′ und 7u bis 9u
— 2 . . .	nichts
— 4 . . .	3u — 4u 30′; 5u 40′ — 11u 30′; 16u — 18u 40′
— 6 . . .	2 — 14 30; 16 30 — 18 30
— 8 . . .	2u 30′ — 15u 0′; 17u 0′ — 18u 40′
— 10 . . .	0 0 — 15 30; 17 0 — 19 0
— 12 . . .	0 0 — 19 0
— 14 . . .	0 0 — 19 0

Nach Argelander's Abgange habe ich Rosenberger zum Gehülfen genommen; er ist nicht so sehr für die Praxis als Argelander, welcher mit Allem gleich fertig wurde und ein Instrument ebenso leicht behandelte als seine Schreibfeder; dennoch wird Rosenberger mit den Zonen-Beobachtungen ebenso gut fertig als sein Vorgänger; dabei hat er grossen Eifer und vielen Sinn für die Theorie . . . Sie sehen daher, dass der Fortgang dieser Beobachtungen fortwährend in guten Händen ist. Herr F. Baily hat mir geschrieben und angezeigt, dass in England viel Eifer vorhanden ist, an diesen Beobachtungen Theil zu nehmen; allein ausser den beiden Kreisen in Greenwich und Dublin, ist kein taugliches Instrument vorhanden und, was noch schlimmer ist, kein Künstler, der eins machen könnte; Troughton ist zu alt, und ein auswärtiges Instrument kommen zu lassen, verbietet der Zoll. Baily wollte daher meine Meinung wissen, ob ich es für gerathen halte, mit einem blossen Mittagsfernrohre, mit einem Rhomboidal-Netze versehen, solche Beobachtungen zu machen; ich habe aber davon abgerathen, da der Erfolg, sowohl in der Genauigkeit als der Ausdehnung des damit zu Leistenden zu gering sein würde; dagegen habe ich vorgeschlagen, einen Kreis bei Reichenbach zu bestellen, fürchte aber, dass die Hindernisse, welche aus dem Patriotismus entstehen, grösser sein werden als die aus dem Zolle hervorgehenden. Baily gibt mir Hoffnung, dass Brinkley thätig mitwirken werde, an Pond ist nicht zu denken.

Von dem Letztern habe ich einen besondern Abdruck seiner der königlichen Societät vorgelegten Abhandlung erhalten, worin er die

Resultate seiner Reflexions-Beobachtungen gibt, übrigens noch auf der Sonderbarkeit der Bewegung der Sonne nach Süden beharrt. Diese Mittheilung ist mir sehr interessant gewesen, denn sie zeigt klar genug, dass der Kreis, in seinem jetzigen Zustande, keine Biegung hat; die Verschiedenheit zwischen Pond und mir, welche übrigens jetzt weit kleiner geworden ist, liegt also nicht am Greenwicher Instrument, sondern, wenigstens grösstentheils, wo nicht ganz, an der Strahlenbrechung, welche Pond nach Bradley's Tafel, mit dem innern Thermometerstande berechnete. Ich erwarte die Beobachtungen für 1822 mit Ungeduld, weil ich eigene Untersuchungen darüber machen will, aus welchen ohne Zweifel eine ganz andere Uebereinstimmung hervorgehen wird. Aufgefallen ist mir nur, dass die Uebereinstimmung unter den Reflexions-Beobachtungen und den directen grösser ist, als man nach den zufälligen Beobachtungsfehlern erwarten sollte; vielleicht habe ich aber diese letztern zu gross angenommen, indem ich sie aus Pond's eigenen Angaben abgeleitet habe, welche mit einem irrigen Factor für die Strahlenbrechung (dem Bradley'schen) reducirt sind, und daher nicht ganz so gut stimmen können, als wenn man den richtigen Factor angewandt hätte. Sobald ich den Band für 1822 erhalte, werde ich Ihnen das Weitere mittheilen.

In der achten Abtheilung meiner Beobachtungen, welche wahrscheinlich ganz fertig gedruckt ist, finden Sie einen weitläufigen Bericht über die absolute Differenz der Zeitangaben zweier Beobachter, woran Sie früher einigen Antheil verriethen. Ich habe gesucht, der Sache möglichst auf den Grund zu kommen, allein die Erklärung möchte sehr schwer sein, da es sich hier um eine von denjenigen Operationen der Sinne und des Auffassungsvermögens handelt, welche, uns selbst unbewusst, vor sich gehen. Sie finden ferner die vollständige Berechnung der Strahlenbrechungs-Beobachtungen von Argelander, woraus sich ergibt, dass meine Tafeln, in den drei ersten Graden der Höhe, ein wenig zu grosse Strahlenbrechungen angeben, etwa so wie die Vergleichung in den „Fundamentis" dies schon zu erkennen gibt; hätten die beiden Beobachtungen von Svanberg bei der Dürftigkeit der vorhandenen Thatsachen mich nicht veranlasst, mich etwas von Bradley's Beobachtungen zu entfernen, so würde an der Tafel jetzt gar nichts zu ändern sein; jetzt aber müssen die Refractionen ganz nahe am Horizonte verkleinert werden, allein, ohne neue theoretische Untersuchungen, welche der nun vorhandenen vollständigen Beobachtungsreihe ganz angepasst werden, lässt sich nicht genau über-

sehen, welche Aenderung die Horizontalrefraction selbst erhalten wird; doch kann sie vielleicht 50″ betragen. Young hat an Schumacher über meine Refractionen geschrieben; er tadelt, soviel ich verstehen kann, den mir eigenthümlichen Exponenten λ, und meint, es wäre besser, wenn ich sein Beispiel befolgte und die Veränderungen geradezu aus den Beobachtungen folgerte. Ich verstehe dies nicht so, dass ein klarer Sinn hineinkommt; allein das ist sehr gewiss, sowohl nach meinen Meridianbeobachtungen als nach den Beobachtungen von Argelander, dass man ganz enorme Fehler begeht, wenn man allenthalben $\lambda = 1$ setzt; wie Delambre doch dazu gekommen sein mag, etwas so Unrichtiges zu sagen, als das, dass Mayer's Verbesserung der Strahlenbrechung den Beobachtungen wenig entspricht? Ferner tadelt Young meine zu grossen Horizontalrefractionen, was nun, durch Argelander's Beobachtungen, zum Theil widerlegt wird; er sagt darüber, dass mein Gesetz der Wärmeabnahme gar nicht mit directen Beobachtungen stimme, allein dies ist mir selbst sehr genau bekannt und Young hätte nur die betreffende Stelle in den „Fundamentis“ nachsehen dürfen, um die Gründe kennen zu lernen, welche mich veranlassten, die Uebereinstimmung in der Wärmeabnahme aufzuopfern. Wenn Jemand ein Mittel angeben könnte, sowohl den astronomischen Beobachtungen, als auch den Thermometer-Veränderungen, welche Gay-Lussac und Humboldt bemerkt haben, Genüge zu leisten, so wäre das vortrefflich.

Meine Untersuchungen über die Bewegung des Uranus haben geschlossen werden müssen, weil sie zu einem Resultate geführt haben, welches weitere Untersuchungen am Jupiter und Saturn nöthig macht. Es ist mir zwar gelungen, die Beobachtungen des Uranus vollkommen darzustellen, allein nicht nur die Masse, womit Saturn direct auf Jupiter wirkt, wird dadurch sehr viel grösser als $1/_{3512}$ angegeben, sondern auch die zweite Masse (womit Saturn auf die Sonne wirkt) erscheint sehr gross; diese grössere Masse scheint aber mit der Bewegung des Jupiter nicht vereinigt werden zu können. Ich werde diese Untersuchungen bald wieder aufnehmen und hoffe Ihnen noch mehr darüber zu sagen; ich fürchte aber fast, dass sie so weitläufig werden, dass meine Zeit nicht dazu ausreicht. Ungern würde ich mich entschliessen, eine Spur zu verlassen, welche meiner Meinung nach kaum irre führen kann, sondern zu den schönsten Bereicherungen der Wissenschaft leiten muss. . . .

Ueber die Meridiandifferenzen von Königsberg habe ich bis jetzt folgende Resultate, welche mir Zutrauen zu verdienen scheinen. *)

Paris.

δ Piscium 6. Febr. 1821	1u 12′	41″0
62 — —		41,0
	1 12	41,0

Göttingen.

η Plejadum 1820 Aug. 29. . .	42′	12″1
υ Leonis 1822 Mai 1.		18,4
	42	15,3

Kopenhagen.

ε II. 1816 Dec. 6.	31′	46″3
x — . — 7.		44,5
g Plejadum 1821 Febr. 9. . . .		44,3
e —		42,3
o —		40,5
k —		43,2
l —		45,4
	31	43,8

Wien.

ε II. 1816 Dec. 6.	16′	28″0
x — . — 7.		24,7
η Plejad. 1820 Aug. 29.		28,1
62 Pisc. 1821 Febr. 6.		27,9
	16	27,2

Dorpat.

62 Pisc. 1821 Febr. 6. . .	— 24′	55″4
δ —		54,2
υ Leonis 1822 Mai 1.		52,8
d Plejad. 1822 Oct. 31.		56,1
η —		54,3
f —		54,0
	— 24	54,5

Bremen.

η Plejad. 1820 Aug. 29. . . .	46′	44″9
s —		45,7
f —		47,7
h —		44,9
d — 1822 Oct. 31.		46,7
η —		43,8
	46	45,6

Daraus folgt für Königsberg-Paris:

Paris . .	1u 12′ 41″0	+ 0 . .	41,0
Göttingen .	42 15,3	+ 30′25″	40,3
Kopenhagen	31 43,8	+ 40 57,1	40,9
Wien . .	16 27,2	+ 56 10,0	37,2
Bremen .	46 45,6	+ 25 54,0	39,6
	Mittel . .		1u 12′ 39″8

*) Gestern habe ich die Bedeckung α Scorpii sehr gut beobachtet, hoffentlich ist sie an vielen Orten gesehen.

Für Dorpat kommt $1^u\ 37'\ 54''3$, welches also kleiner ist als Wurm's Angabe; für Königsberg findet das Umgekehrte statt. Die Monds-Culminationen geben für Königsberg (nach Abänderung eines angezeigten Druckfehlers bei Bouvard's Beobachtungen) $1^u\ 12'\ 38''5$. Bremen stimmt vollkommen mit dem Mittel aus allen fünf Oertern. Ueber die Art, wie die Plejaden-Bedeckungen berechnet worden sind, werde ich in den „Astronomischen Nachrichten" das Nähere sagen; es ist sehr zu bedauern, dass so wenige Sternwarten diese wichtigen Beobachtungen gemacht haben; die Göttinger Beobachtung dieser Art vom 9. Februar 1821 scheint an einer irrigen Zeitangabe zu leiden, weshalb ich bei Gauss anfragte, der aber die Beobachtung ganz desavouirt. Sollte Harding die Originale noch vorlegen können, so würde man den Fehler vielleicht entdecken.

Ich hoffe mein verehrter Freund, dass Sie wohl sind und mich bald davon, durch einige Zeilen, überzeugen werden.

Meine Nachrichten von Argelander lauten sehr günstig: das Klima von Abo ist, wenigstens im Sommer, recht gut: seine junge Frau hat Sommerfrüchte einmachen können, und er hat sich seinen Appetit zu Aepfeln und Pflaumen nicht vergehen lassen dürfen. In der Sternwarte ist nicht Alles zweckmässig, was er aber ohne Zweifel, mit guter Manier, in Ordnung bringen wird.

№ 308. Olbers an Bessel. [144

Bremen, 2. December 1823.

Mit vielem Vergnügen, mein allertheuerster geliebtester Freund, habe ich Ihren so interessanten Brief vom 9. October erhalten, um so mehr, da er auch die frohe Nachricht enthielt, dass die Gesundheit meiner liebenswürdigen Frau Gevatterin gänzlich wiederhergestellt ist. Möge der Himmel Sie und Ihre theure Gattin nun einer festen ununterbrochenen Gesundheit auf lange Jahre geniessen lassen!

Sie rücken in Ihrer grossen Unternehmung der Zonenbeobachtungen trefflich vor, und ich hoffe, der heitere October wird Ihnen noch manche schöne Nacht gewährt haben. Desto schlimmer ist es jetzt mit dem November. Seit vierzehn Tagen habe ich zwar einige wenige Mal die Sonne, aber keinen Stern gesehen. Haben Sie denn von auswärts, Dorpat, Mannheim, Bogenhausen u. s. w. noch gar keine

Beiträge erhalten? Dass Sie Baily's Vorschlag abgelehnt haben, finde ich sehr recht.

Pond's Abhandlung über die angebliche Declinations-Veränderung einiger der vorzüglichsten Fixsterne habe ich mit grossem Erstaunen und Befremden gelesen. Könnte man, müsste man seinen Beobachtungen trauen, so würde daraus folgen, dass sich unser Nordpol etwa $1^1/_2''$ gegen die Waage oder den Scorpion zu verrückt habe. Dies würde die vermeintlich von ihm beobachteten Phänomene ziemlich erklären, wenn man noch hinzunimmt, dass er jetzt zwar noch immer die Bradley'sche Refraction anwendet, aber die Refractions-Correction doch nun grösser finden muss als vorher. Denn ich sehe aus seiner Abhandlung über die Parallaxe von α Lyrae, dass er jetzt alle mögliche Mühe anwendet, die Temperatur innerhalb seiner Sternwarte der Temperatur der äussern Luft gleich zu machen, und er versichert, dass in dem ganzen Jahre der Unterschied nie einen Grad betragen habe. Vorher musste dieser Unterschied bedeutend grösser sein, und im Mittel war es doch wohl, besonders bei nächtlichen Beobachtungen innerhalb des Observatoriums um ein paar Grade wärmer als ausserhalb, folglich seine damals berechneten Refractionen im Mittel kleiner als jetzt. Eine solche Verrückung des Pols seit 1813 müsste sich aus andern Beobachtungen leicht erweisen oder widerlegen lassen; denn auch die Declination des Polaris müsste sich fast um $1^1/_2''$ verkleinert, die Rectascensionen von δ Ursae min. fast um 25 Bogensecunden verändert haben. Dann wäre noch zu entscheiden, ob sich die bisherige Rotations-Axe der Erde blos um $1^1/_2$ Secunde gegen die Waage zugeneigt habe, oder ob die Erde jetzt um eine andere Axe rotire als vorher. Im ersten Fall hätten sich die Polhöhen nicht verändert: im andern würden sie eine Veränderung erlitten haben. Laplace hält zwar jede mögliche Veränderung der Rotationsaxe für ganz unmerklich, aber Legendre eine merkliche periodische sogar für nicht unwahrscheinlich, und meint selbst (unglaublich!) die von mehrern Astronomen gefundene Verschiedenheit der Winter- und Sommer-Sonnenwenden daraus erklären zu können.

Doch wozu all Dieses, da ich mit Ihnen überzeugt bin, dass es mit dieser vermeinten Verrückung der Sterne nach Süden nichts ist, und sich Alles durch Fehler von Pond's Instrumenten, von Pond's Beobachtungen oder von Pond's Reductionen erklären wird. Besonders traue ich den letztern nicht. Dass z. B. in den Reductionen seiner Beobachtungen mit den fixen Fernröhren zur Bestimmung der Paral-

laxen der Fixsterne bedeutende Nachlässigkeiten begangen sind, davon habe ich mich blos durch eine nähere Ansicht der von ihm gelieferten Resultate überzeugt, und längst gewünscht, dass diese einmal von neuem mit aller Schärfe reducirt würden. (Dies könnte ein nützliches Thema für eine Inaugural-Dissertation werden, wenn Sie einmal eine solche veranstalten können.) Auch ich wünschte also sehr, dass Sie erst die vollständigen Pond'schen Beobachtungen von 1822 untersuchen könnten. Aber dazu ist wohl noch sobald keine Hoffnung. Wenigstens habe ich diesen Nachsommer erst die Beobachtungen von 1820 erhalten, die mir Professor Oerstedt mitbrachte.

Auf die achte Abtheilung Ihrer Beobachtungen freue ich mich im voraus sehr, und ich werde sowohl den Bericht über die absolute Differenz der Zeit-Angabe zweier Beobachter, als auch die vollständige Berechnung der Strahlenbrechungs-Beobachtungen sorgfältig studiren. In dem neuesten Stück des „Quarterly Journal of Arts and Sciences etc.", October 1823, steht wieder ein Aufsatz von Young über die Strahlenbrechung: ich habe aber noch nicht Zeit gehabt ihn zu lesen.

Es würde mir sehr leid thun, wenn Sie die so interessanten Untersuchungen, wozu die Bewegung des Uranus Sie geleitet hat, aufgeben müssten. Aber wenn Sie wirklich voraussehen, dass diese weitern Untersuchungen für Ihre, uns in vieler andern Rücksicht so kostbare Zeit, zu weitläufig werden dürfte, wäre es dann nicht gut, wenn Sie das, was Sie beim Uranus gefunden haben, bekannt machten, und dann angäben, was nun weiter zu thun sei, und wie dies Weitere ausgeführt werden müsse. Wir haben jetzt so viele junge eifrige und geschickte astronomische Rechner, dass sich leicht einer finden wird, der unter Ihrer Anleitung und Controlle den grössten Theil der zeitkostenden Rechnungen übernimmt . . . .

Dass die Länge von Bremen so gut mit Ihren Beobachtungen stimmt, ist mir sehr angenehm, denn eigentlich wird man doch wohl eher die Länge von Bremen aus der von Königsberg, als umgekehrt abzuleiten haben. Mit Verwunderung habe ich gehört, dass die Länge von Berlin aus Müffling's Triangeln 1′ 3″ im Bogen, oder über 4″ in Zeit grösser herauskommt, als sie bisher im Mittel aus so vielen beobachteten Sternbedeckungen und Sonnenfinsternissen angenommen war. Kleiner hätte ich sie bei einer angenommenen Abplattung von $\frac{1}{303}$ erwartet (ich weiss indessen nicht, welche Abplattung Müffling zum Grunde gelegt hat), weil ich bisher immer geglaubt habe, auch unsere Gegenden würden, eben wie Frankreich, eine viel grössere

Abplattung zeigen als die mittlere der ganzen Erde. Schumacher findet auch wirklich, wie er mir schreibt (ich weiss nicht, ob Schumacher dies schon allgemein bekannt haben will), aus 200 Beobachtungen die Breite seiner neuen niedlichen Sternwarte in Altona 5″5 kleiner, als sie aus Gauss' Messungen in der Breite von Göttingen unter Annahme der Walbeck'schen Abplattung folgen würde. Inzwischen gibt Schumacher's Altonaische Breite auch den Hamburger Michaelis-Thurm 4″ südlicher als Repsold's vormalige Beobachtungen in Hamburg.

Sollten Sie vielleicht den ersten Band der Schumacher'schen „Astronomischen Nachrichten" in der „Jenaer Literatur-Zeitung" anzeigen und recensiren, so würde ich sehr bitten, doch meine Aufforderung an die Herrn Schubert, von Zach und Wisniewski wegen der Original-Beobachtungen des Cometen von 1808 herauszuheben, und durch Ihre Autorität zu unterstützen und eindringender zu machen. Bisher hat noch keiner dieser Herren Notiz davon genommen.

Von Rümcker habe ich kürzlich zwei Briefe aus Paramatta erhalten: sie geben aber hauptsächlich nur die schon in den „Astronomischen Nachrichten" bekannt gemachten beobachteten Monds-Rectascensionen: die Original-Beobachtungen des Encke'schen Cometen werden noch immer versprochen, aber noch nicht geschickt. Rümcker will nämlich noch erst die Position der mit dem Cometen verglichenen Sterne genau nach eigenen Beobachtungen bestimmen. Dies ist freilich sehr lobenswürdig; aber Rümcker hätte wohl angeben sollen, dass nicht er, sondern der bei den astronomischen Anstalten des Generals Brisbane angestellte Mechanikus James Dunlop Derjenige war, der den Encke'schen Cometen zuerst wieder entdeckte. Rümcker schreibt sich indessen die Entdeckung nicht zu, sondern sagt nur, er habe den Cometen zuerst am 2. Juni 1822 gesehen.

№ 309. Bessel an Olbers. [164

Königsberg, 25. März 1824.

Ihren theuern Brief vom 3. December habe ich noch immer nicht beantwortet, obgleich ich es schon oft habe thun wollen. Die Hauptursache sind wohl die „Astronomischen Nachrichten" von Schumacher, welche ich als ein Surrogat der Correspondenz betrachte und welche,

dieser Ansicht gemäss mir den Stoff rauben, wodurch ich Ihnen meine Briefe vielleicht etwas erträglicher machen könnte. Inzwischen sehe ich jede Notiz, welche Sie darin finden, als an Sie gerichtet an, und so erfülle ich also öfterer die Forderung meiner Verehrung gegen Sie, als es auf den ersten Blick erscheint.

Ich habe hier endlich vier heitere Nächte nach der Reihe gehabt, und darin doch etwas für die Zonen thun können; seit Anfang des Jahrs habe ich 20 Zonen, aber Lücken, welche ich sicher auszufüllen hoffte, sind noch geblieben, daher die Zone von — 15° bis + 15° auch in diesem Jahre noch nicht ganz geschlossen werden wird; an manchen Stellen werde ich freilich darüber hinausgehen können. Ich bin nun im Begriff, eine Charte von einer sehr reichen Gegend zu machen und nach dem Augenmasse zu vervollständigen; diese werde ich im Herbste bekannt machen, wodurch hoffentlich Nacheiferung erzeugt werden wird. Es freut mich, dass Harding's Masstab ganz hinreichend ist.

Meine lange Abhandlung „über die Störungen, welche aus der Bewegung der Sonne entstehen", habe ich der Berliner Akademie vorlesen lassen; sie wird bald gedruckt werden, und dann werde ich nicht säumen, sie Ihnen mitzutheilen. Gauss hat neulich in einer Recension gesagt, dass er die Annahme verschiedener Werthe der Planetenmassen noch nicht für nöthig halte; ich sehe aber nicht, wie man mit unserm bisherigen Systeme Alles vereinigen soll. An eine Verschiedenheit der Art, deren Möglichkeit ich gezeigt habe, glaube ich kaum, allein dann muss unserm Systeme noch etwas Anderes beigefügt werden, welchem ich eifrig nachspüre, aber bis jetzt vergebens. Meine Abhandlung hat keine directe Beziehung hierauf, indem sie auch bei den bisherigen Ansichten ihre volle Anwendung findet. Jetzt habe ich die Sonnentheorie wieder vorgenommen, allein es schreitet äusserst langsam damit fort, weil die Störungen immer zunehmen, obgleich ich mich aus allem gesellschaftlichen Verkehr zurückgezogen habe. Sonderbar ist es, dass immer fast alle Astronomen Dasselbe finden, wenn nur einer vorangegangen ist, dem die übrigen trauen. Sie werden bei der Sonnentheorie wieder Beispiele dieser Art sehen, welche den frühern von den constanten Fehlern der Rectascensionen und Declinationen ähnlich sind. Vorzüglich scheint die mittlere Bewegung eine bedeutende Correction zu fordern; ich beabsichtige, vorzüglich zu untersuchen, ob sie wirklich gleichförmig ist, und habe deshalb Argelander ersucht, die Flamstead'schen Aequinoctien genau zu

berechnen. Wo findet man genaue Nachrichten über die viel ältern Beobachtungen? ich meine die Griechischen, Chinesischen u. s. w.

Von Littrow's . . . . soll die Folge sein, dass Pasquich abgesetzt ist. Wie Schumacher so lange hat zögern können, irgend eine nothwendige Ehrenerklärung Pasquich's bekannt zu machen, ist mir unbegreiflich; ich habe aber wiederholt und dringend darum angehalten und da ich gestern von Gauss erfahre, dass auch er Eile fordert, so wird Schumacher wohl nun nicht mehr zögern, zumal da auch Sie derselben Meinung sein müssen und dies ganz gewiss an Schumacher geschrieben haben. Dass die Erklärung gemeinschaftlich sein soll, ist vortrefflich. . . . . .

Dass der Zweifel über Schumacher's Polhöhe jetzt gänzlich gehoben ist, werden Sie wissen. Meine Beobachtungen im Januar geben

Göttingen .	54° 42′ 50″4	— 3° 11′ 4″19	= 51° 31′ 46″21
Altona		— 1 10 5,48	= 53 32 44,92.

Die frühern gemeinschaftlichen Beobachtungen mit Gauss gaben für Göttingen 46″88. Wenn dagegen Gauss seine Beobachtungen von 1820 mit derjenigen Biegung reducirt, welche er aus der Vergleichung meiner Declinationen gefunden hat, so findet er 48″ etwa, sodass noch ein Unterschied übrig bleibt, welcher bis jetzt unerklärlich ist, und vermuthlich daher rührt, dass die Biegung nicht ganz regelmässig dem Gesetze folgt, welchem sie folgen müsste, wenn sie von der Beschaffenheit wäre, dass sie überall durch unveränderliche Gegengewichte aufgehoben werden könnte.

Den Cometen habe ich nur dreimal im Meridian sehen können, ausserdem habe ich ihn kaum beobachtet, da das seltene heitere Wetter ganz von den Zonen in Anspruch genommen wurde. Ueberdies scheinen Hansen's Beobachtungen am neuen Kreis-Mikrometer so sehr viel vorzüglicher zu sein, dass ich keine grosse Lust hatte, mit meinem Apparate in die Schranken zu treten.

Sie werden eine weitläufige Anzeige der Arbeiten von Jvory und Plana über Refraction, in der „Jenaer Literatur-Zeitung" lesen. Beide sind wichtig, aber für die Praxis wird nichts dabei gewonnen. Die Wärmeabnahme, welche als direct beobachtet angesehen wird, ist nicht mit der Strahlenbrechung zu vereinigen; diese fordert eine geringere, wofür sich auch Gründe anführen lassen. Sobald ich irgend Zeit habe, werde ich selbst auf diese Untersuchung zurückkommen, obgleich es sich um die beiden letzten Grade der ZD handelt, welche kein astronomisches Interesse mehr gewähren. Den wahren Punkt,

worauf es ankommt, scheinen beide Verfasser nicht getroffen zu haben, die Uebereinstimmung mit der irdischen Refraction, worauf Jvory viel Gewicht legt, ist, wenn man sie näher beleuchtet, gar nichts. Allein was das Mathematische anlangt, so hat Jvory darin eine Geschicklichkeit entwickelt, welche mir sehr ausgezeichnet zu sein scheint. Dennoch fürchte ich, dass man seine Arbeit weniger wird brauchen können als die von Plana. Auch die „Astronomischen Nachrichten“ habe ich angezeigt, obgleich mir dies schwer wurde, wegen der grossen Mannichfaltigkeit der Gegenstände, welche zu grosser Oberflächlichkeit zwang und nur selten eine Bemerkung einzustreuen erlaubte.

Ich habe Argelander gebeten, den Ort des wunderbaren Sterns von Tycho sehr genau zu berechnen; ich finde aber an dem Orte, wo er stehen soll, nicht das kleinste Lichtfünkchen.

Rosenberger ist jetzt beschäftigt einen neuen Fundamental-Katalog der AR aus meinen vierjährigen Beobachtungen mit dem Meridian-Kreise zu berechnen; eine vorläufige Rechnung, welche ich selbst gemacht habe, weil mir ein Zweifel aufstiess, gibt eine vollständige Bestätigung des frühern Katalogs, welches mir in so fern angenehm gewesen ist, dass wir nun endlich dahin gekommen sind, Bestätigungen vorhandener Resultate erwarten zu dürfen.

Ich habe kaum Anspruch, Sie um eine Nachricht über Ihr, mich so nahe angehendes Befinden zu bitten; dennoch wage ich dies im Vertrauen auf ihre grosse Nachsicht und Güte, welcher ich zwar wohl im Aeussern, aber nie im Innern unwürdig sein kann.

№ 310. Olbers an Bessel. [145

Bremen, 5. Mai 1824.

Allerdings sehe ich Ihre trefflichen Mittheilungen in den „Astronomischen Nachrichten“ als einen Theil unserer Correspondenz an: aber doch haben Sie mir durch Ihren angenehmen Brief vom 25. März eine so grosse Freude gemacht, dass ich, wenn ich sie Ihnen richtig beschreiben könnte, gewiss hoffen dürfte, Sie würden mir dieses Vergnügen auch in Zukunft nicht gar zu selten verschaffen. Nur enthält dieser Brief gar zu wenig von dem, was ich nur hier, nicht in gedruckten Blättern, zu finden hoffen konnte: nämlich die mir so interessanten Nachrichten von Ihrem, Ihrer liebenswürdigen Frau, und

Kinder Befinden, Leben und Weben. Nur des Umstandes erwähnen Sie, „dass Sie sich aus allem gesellschaftlichen Verkehr zurückgezogen haben“. Das sollten Sie nicht, lieber Bessel. Ich kann Ihnen das „Moderata durant“ nicht genug einschärfen. So gross aller Ihrer Freunde gerechte Meinung sich den bewundernswürdigen Umfang Ihres Genies, Ihrer Talente und Seelenkräfte auch vorstellt, so bleibt es ihnen doch unbegreiflich, wie Sie das Alles leisten können; was wirklich von Ihnen geleistet wird. Wenigstens müssen sie fürchten, dass eine so übermässige Kraftanstrengung nicht ohne nachtheilige Rückwirkung auf Ihre körperliche Gesundheit bleiben kann. Schonen Sie sich mehr, lieber Bessel, geben Sie auch von Zeit zu Zeit der Erholung im Genuss der Natur und gesellschaftlicher Unterhaltung eine Stunde: ich bitte Sie nicht blos im Namen der Freundschaft, selbst zum Vortheil der Wissenschaft darum, in der Sie jetzt, wie mir Lindenau neulich schrieb, ohne Widerrede Princeps sind.

Mit vielem Danke habe ich die achte Abtheilung der „Königsberger Beobachtungen“ erhalten, die Einleitung mit Bewunderung und Belehrung gelesen und mich besonders über den glücklichen Fortgang der Zonen-Beobachtungen gefreut. Noch haben Sie uns nicht, soviel ich weiss, an den Plejaden das versprochene Beispiel aufgestellt, wie Sie die verschiedene Grösse der Sterne schätzen und benennen. Gewiss hat diese richtige Schätzung ihre grossen Schwierigkeiten, und manche Umstände haben Einfluss darauf, deren Einwirkung sich schwer beseitigen lässt. So möchte ich glauben, dass unter andern die Astronomen bisher in einigen Himmelsgegenden die Sterngrössen nach einer andern Stufenleiter bestimmt haben, als in andern: und es scheint mir z. B., dass man in der Andromeda noch viele Sterne zur 6. Grösse rechnet, die heller sind als Sterne, die man in der Jungfrau ohne Bedenken als 4. Grösse passiren lässt. Ich hoffe, die schönen Nächte am Ende April werden den Zonen-Beobachtungen einen merklichen Zusatz verschafft haben. Auf die versprochene Charte freue ich mich sehr.

Auf Ihre, wie Sie sagen, lange Abhandlung über die Sonnentheorie bin ich ungemein begierig. Ob Sie in der Untersuchung, inwiefern die mittlere Bewegung gleichförmig ist, aus ältern Beobachtungen glücklich sein werde, bleibt mir zweifelhaft. Was aus Hipparch's, der Araber, der Chinesen (hier kann wohl nur allein Cheou-King im 13. Jahrhundert einigermassen brauchbar scheinen), Walther's und Tycho's Beobachtungen zu folgern war, das haben doch wohl schon mehrere

Astronomen, z. B. Cassini und Lacaille, nur weiss ich freilich nicht, ob immer richtig, daraus gefolgert. Die sieben oder acht von Ebben-Junis beobachteten Aequinoctien und Solstitien werden wohl noch nicht verglichen sein. Soviel ich mich erinnere, findet man besonders in „Bullialdi Astronomia philolaica", und nun in Delambre's „Histoire de l'Astronomie ancienne et du moyen age" die meisten alten Beobachtungen gesammelt, wobei Jdeler's Abhandlung über die „Astronomischen Beobachtungen der Alten" wenigstens die Reductionen sehr erleichtern kann.

Die schändliche Kmeth'sche Geschichte, wobei meiner Meinung nach Littrow und vorzüglich Zach schonender behandelt sind, als sie verdienten, ist nun glücklich beendiget. Pasquich ist, wie Sie wissen, werden, nicht abgesetzt, wünscht aber selbst seine Entlassung, nur einen andern Nachfolger, als die Wiener Kabale vorzuschreiben sucht. Dass die Ofener Sternwarte einen thätigern Vorsteher erhalte, als der gute Pasquich doch bei alle dem zu sein scheint, möchte für die Wissenschaft nicht unvortheilhaft sein.

Der letzte Comet ist mir hauptsächlich durch den zweiten, ganz unerhört gegen die Sonne gerichteten Schweif äusserst merkwürdig geworden. Sollten Sie oder Ihre Gehülfen diesen anomalen Schweif gleichfalls, besonders schon vor dem 23. Januar gesehen haben, so würde mir die Mittheilung der bemerkten Umstände an dieser sonderbaren Erscheinung ungemein angenehm sein. Am 23. Januar ging die Erde durch die Ebene der Cometenbahn: an diesem Tage war keine Abweichung des anomalen Schweifs von der verlängerten Axe des gewöhnlichen Schweifs zu bemerken; in den folgenden Tagen wich er sichtbar, und immer zunehmend nach Süden ab. Aus Biela's Zeichnung scheint zu erhellen, dass diese Abweichung am 22. Januar nach Norden gerichtet war. Dies würde die ohnehin schon schwierige Erklärung dieses ausserordentlichen Phänomens noch viel schwieriger machen; auch Kunowski erwähnt, dass am 22. Januar der anomale Schweif 10^{0} von der verlängerten Axe des gewöhnlichen abgewichen sei, nur nicht ob nach Norden oder nach Süden. Schon vor vier Wochen habe ich deswegen an Kunowski geschrieben, aber keine Antwort erhalten.

Frauenhofer's neueste Kreis-Mikrometer auf Glas kenne ich nicht aus eigener Ansicht, fürchte aber, dass doch durch die Erleuchtung der eingeätzten Kreise, diese Erleuchtung mag noch so vorsichtig eingerichtet sein, der Hauptvorzug des Kreis-Mikrometers, auch bei den

schwächsten Cometen und Nebelflecken noch gebraucht werden zu können, sehr leide. Auch weiss ich nicht, wenn man zarte Linien im Sehrohrfelde sichtbar machen kann, ob dann noch grade Kreislinien vor andern Constructionen den Vorzug verdienen.

Unsern Gauss hoffe ich diesen Sommer wieder bei mir zu sehen, da die Verbindung der Dänisch-Hannöver'schen Gradmessung mit Krayenhof's Dreiecken, wo möglich über Bremen, nunmehr fast beschlossen ist. Auch werden Sie wissen, dass das Längenbureau in London Willens ist, den Meridian-Unterschied zwischen Greenwich und Helgoland, einem Dreieckspunkt Schumacher's, aufs genaueste durch Chronometer bestimmen zu lassen. Die Admiralität gibt dazu ein Dampfboot her, an dessen Bord sich 25 bis 30 erprobte Chronometer unter Aufsicht des Dr. Tiarcks befinden werden. . . .

Ich befinde mich, die natürlich immer zunehmenden Beschwerden des Alters abgerechnet, ganz erträglich. Focke ist jetzt Stadt-Bremischer und königlich Preussischer Postdirector. Mein Sohn und meine Enkel sind wohl. Der älteste der letztern, Wilhelm Focke, ein hoffnungsvoller herrlicher Junge, wird künftigen Herbst nach Göttingen gehen. Leben Sie wohl, mein theurer, mein geliebter Bessel! Wenn es Ihnen möglich ist, so erfreuen Sie mich bald wieder mit einigen Zeilen.

№ 311. Bessel an Olbers. [165

Königsberg, 27. October 1824.

Solange ich mir den Genuss habe bereiten wollen, Ihnen zu schreiben, und für Ihren theuern letzten Brief zu danken, so bin ich immer davon abgehalten worden; indem ich mich nicht entschliessen konnte, mich eher wieder an Sie zu wenden, als bis ich zugleich im Stande sein würde, Ihren Rath wegen einer erheblichen astronomischen Angelegenheit mir zu erbitten. Dies aber zögerte sich wegen des unvergleichlich schlechten Wetters dieses Jahrs, von Woche zu Woche, und am Ende wurden Monate daraus.

Inzwischen sehe ich, zu meiner unaussprechlichen Freude, aus den „Astronomischen Nachrichten“, dass Sie wohl sind, denn sonst hätten Sie den Cometen nicht so fleissig beobachtet.

Die Angelegenheit welche ich berührte, betrifft die Construction ganz specieller Himmelskarten, welche alle Sterne enthalten sollen, die man unter günstigen Umständen noch mit einem Frauenhofer'schen Cometensucher sehen kann; also bis zu der Grösse hinauf, welche ich in meinen Zonen-Beobachtungen durch 9 bis 10 bezeichnet habe. Ich gläube, dass solche Karten das Bedürfniss völlig befriedigen würden, und halte dafür, dass jetzt, wo meine Zonen sich, bis auf unbedeutende Lücken, von -15^0 bis $+15^0$ um den ganzen Himmel ausdehnen, die Zeit gekommen ist, wo wir wirklich daran denken dürfen, einen erfolgreichen Anfang zu machen. Aus diesem Grunde wollte ich den Sommer und Herbst anwenden, die Gegend von $18^u 56'$ bis $20^u 4'$ selbst auszuarbeiten, theils um einen wirklichen Anfang zu machen, theils um die beste Methode und alle Schwierigkeiten kennen zu lernen; wegen des ungewöhnlichen Wetters bin ich aber, obgleich ich nichts versäumt habe, nur von $+15^0$ bis -1^0 Decl. gekommen. Was die Verfahrungsart anlangt, so muss man, ausser einem Cometensucher, noch ein Fernrohr besitzen, welches wenigstens insofern parallaktisch aufgestellt ist, dass sehr starke Fäden in demselben dem Aequator und den Declinationskreisen parallel bleiben; ich habe dies durch einen schrägen Tisch bewirkt, auf welchem ein Fernrohr mit gewöhnlichem Stative befestigt wurde. Diese Einrichtung war für Herrn von Steinheil, einen jungen eifrigen Baiern; ich selbst wandte mein 16zölliges Dollond'sches Aequatoreal an, welches, bei einem Felde von 1^0 $10'$ überflüssig lichtstark ist. Ich habe gefunden, dass Harding's Masstab, selbst für die sternreiche Gegend, welche ich entworfen habe, vollkommen hinreichend ist, allein man muss, um die Uebersicht nicht zu verlieren, andere Bezeichnungen der Sterne wählen. Das einliegende Blättchen, welches auf 49 Quadrat-Graden 400 Sterne enthält, wird Ihnen zeigen, wie ich die Sterne bezeichnet habe; alle mit blossen Augen sichtbaren sind mit Strahlen versehen, die übrigen sind grössere oder kleinere Punkte; Doppelsterne sind durch Beischreibung der ungefähren Entfernung angedeutet; nicht eigentliche Doppelsterne, aber doch zu nahe stehende, um sie auf der Charte noch trennen zu können, sind durch = bezeichnet. Auch habe ich geglaubt, die beobachteten Sterne, von den durchs Augenmaass eingetragenen, unterscheiden zu müssen; wenn sie einmal observirt wurden, so sehen sie so •— aus, wenn zweimal oder öfter —•—. Ich hoffe Sie werden das Kärtchen weder undeutlich noch überladen finden, und doch glaube ich, dass kein Sternchen ausgelassen ist.

Was ich selbst gemacht habe, soll nur die Bahn eröffnen; selbst weiter zu gehen, verbietet mir die Ausrüstung der Sternwarte, welche nicht erlaubt, das Unternehmen auf diese Art zu fördern, da dies durch Fortsetzung der Zonen-Beobachtungen erfolgreicher geschehen kann. Ich habe daher den Versuch gemacht, unsere Akademie der Wissenschaften in das Interesse zu ziehen, ihr die ganze Idee dargestellt, und verlangt, dass sie auf jedes Blatt der Karten eine Prämie setze. Ob dies zur Ausführung kommen wird, weiss ich noch nicht; aber, wenn die Berliner Akademie Schwierigkeiten machte, so zweifle ich nicht an der Willfährigkeit der Astronomical Society; wenn auch das nicht ginge, so würde ich ohne Prämien selbst Eifer zu erregen suchen. Mit einem Worte, der Zweck scheint mir so wichtig und gross, (wäre es auch nur wegen der wahrscheinlich dabei bekannt werdenden neuen Planeten!) dass ich glaube, er wird erfüllt werden, es sei nun auf diese oder jene Weise. Nun aber möchte ich, ehe öffentliche Schritte geschehen, vor allen Dingen Ihren Rath erfahren; ob die Manier der Charten gut ist, ob Sie das Mittel der Prämien für erfolgreich halten, ob Sie ein besseres wissen u. s. w. In meiner nächsten Umgebung würde ich schon einige Blätter machen lassen können, Pons, Gambart, Argelander würden ohne Zweifel auch fleissig mitwirken und, zum Theil, durch Prämien gereizt werden. Hier haben Sie den Schlüssel zu meinem langen Schweigen; das Blättchen erforderte noch ein paar Revisionen, welche erst jetzt haben gemacht werden können. Den Cometen habe ich, wegen der Karte, gar nicht observirt; aber Rosenberger und Steinheil haben eine Menge Beobachtungen gemacht, welche nächstens in den „Astronomischen Nachrichten" gedruckt werden sollen; Sie würden an einer frühern Mittheilung wohl kein Interesse haben, da es Ihnen an eigenen Observationen nicht fehlt.

Sie wissen, dass ich mir schon früher einige Mühe gegeben habe, Textor's Dreiecke zu prüfen; in diesem Sommer habe ich mit einem guten Apparate eine Basis von 3000 Fuss genau messen lassen, durch einige Offiziere von der Artillerie, darauf habe ich ein Netz gegründet, durch welches einige Textor'sche Punkte genau bestimmt worden sind. Ich finde, dass die Arbeit, nach der Seite des Frischen Haffs zu, bis Frauenburg, ganz erträglich ist; aber gegen Osten kommen so enorme Fehler vor, dass ich fürchte, Sie werden mir kaum glauben, wenn ich Ihnen sage, dass zwei Dreiecksseiten (Königsberg-Cremitten und Königsberg-Ottenhagen) respective um 1500 und 1300 Fuss

irrig sind. Inzwischen habe ich nachgerechnet, und in der That eins von den Dreiecken entdeckt, welche Zach trigonometrische Ungeheuer nannte; die Summe der Winkel ist 155° 7′ 50″, aber dieses ist eine blosse Verwechselung, und man kann aus Textor's Angaben nachweisen, dass ausser dem erwähnten Druckfehler oder was es sei, noch ein Rechnungsfehler in diesem Dreiecke stattfindet, sodass die Summe der Winkel noch mehrere Grade falsch ist. Rectificirt man dieses Dreieck, wozu die Data ausgemittelt werden können, so wird der Fehler auf den sechsten Theil seiner Grösse gebracht und dieser ist der Liederlichkeit, womit Textor verfuhr, ganz angemessen. Bei dieser Gelegenheit habe ich die Theorie der wahrscheinlichsten Berechnung eines trigometrischen Netzes untersucht, und ausführbare Vorschriften gefunden.

Der Druck meiner Abhandlung über die Störungen der Planeten geht sehr langsam; ich corrigire die Aushängebogen hier, wodurch viele Zeit verloren wird; ich fürchte wieder mit Gauss zusammenzutreffen, denn, da er die Störungen der Pallas untersucht hat, so müssen ihm die Vortheile aufgefallen sein, welche dadurch entstehen, dass man beide Theile, den directen und den von der Sonne fortgepflanzten, trennt; der letzte aber wird durch meine Methode so natürlich gegeben, dass ich, da das Natürlichste immer das ist, was Gauss macht, glaube, dass wir zusammengetroffen sind. Auch bei der Methode die Biegung der Instrumente zu bestimmen, hat dies, wie Schumacher mir schreibt, stattgefunden, ich habe an Gauss geschrieben, dass dergleichen Zusammentreffen zwar wenig aufmunternd für mich ist, dass ich aber völlig mit mir einig bin, auf diese Gefahr nichts unerörtert zu lassen. Bei dieser Gelegenheit habe ich das Vergnügen, Ihnen anzuzeigen, dass nun alle Schwierigkeiten gegen die Versetzung von Göttingen nach Berlin gehoben zu sein scheinen, sodass ich darauf rechne, unsern Wunsch nun realisirt zu sehen, wenn nicht etwa Gauss durch scheinbare Vernachlässigung verdriesslich geworden ist. Ich habe ihm die bessern Aussichten gleich gemeldet, und ihm dabei gesagt, dass alle Sonderbarkeiten ihre Erklärung in dem Mangel eines disponiblen, hinreichenden Gehalts finden; durch Wolff's Tod ist der Gordische Knoten endlich zerhauen. Ich hoffe und glaube, dass Gauss sich in Berlin gut gefallen wird.

Seit einigen Wochen ist Herr Olufsen aus Kopenhagen bei mir; sonst habe ich noch meinen trefflichen Rosenberger und Steinheil; der Letzte hat das einliegende Kärtchen im Reine gezeichnet.

Die Zahl der weniger Fortgerückten ist verhältnissmässig sehr gross und einige darunter versprechen viel. Integralrechnung lese ich vor fünfzehn Zuhörern, Geodaesie vor zwanzig; dies zeigt bei der Schwäche unserer Universität, dass der mathematische Eifer löblich ist. Anfangs war es hier nicht so, allein unsere Schulen haben sich gebessert und dann ist ein Eifer in die jungen Leute gekommen, der hoffentlich einige Früchte für die Wissenschaft erzeugen wird.

Sie verlangen in ihrem letzten gütigen Briefe, dass ich etwas über mein Privatleben sagen soll. Die Hauptsache, aus welcher alles Uebrige folgt, die Gesundheit, ist erträglich; zwar nicht felsenfest, aber auch nicht so schwach, wie sie sein könnte und früher gewesen ist. Oft fängt das gar zu rauhe Klima dieses Jahres an, mir unangenehm zu werden, sodass ich einigemal gewünscht habe, meine Sternwarte möchte einige Grade südlicher liegen; aber man kommt auch wohl darüber weg. Frau und Kinder sind gesund; Wilhelm ist ein Gymnasiast geworden und lernt mit Fleiss; die beiden kleinen Mädchen finde ich sehr niedlich.

Kulenkamp ist jetzt wieder in Wehlau; das Examen ist wieder gut gewesen, wie sich nicht anders erwarten liess; allein das Certificat darüber ist, soviel ich weis, noch nicht eingegangen.

Herrn Dr. Focke sage ich meinen besten Glückwunsch zu der Aenderung seines Geschäftskreises. Ihnen, verehrtester Olbers, lege ich unwandelbare Liebe und Verehrung zu Füssen,

Dass wir nächstens umständliche Nachrichten von den Wisniewski'schen viel besprochenen Cometenbeobachtungen erhalten werden (durch Argelander), wissen Sie vielleicht schon.

№ 312. Olbers an Bessel. [146

Bremen, 25. Januar 1825.

Ihren mir so lieben und interessanten Brief vom 27. October, mein theurer geliebter Bessel, habe ich zu seiner Zeit richtig erhalten, und würde Ihnen schon längst geantwortet haben, wenn ich nur in Erwiderung irgend etwas hätte mittheilen können, das Ihrer Aufmerksamkeit einigermassen würdig gewesen wäre. Noch befinde ich mich zwar in derselben Armuth, aber länger kann ich es doch nicht unterlassen, wenigstens etwas mit Ihnen zu plaudern, wenngleich ich eigentlich nichts zu sagen habe.

Die schöne kleine Karte, die ich nun Schumacher mitgetheilt habe, war mir äusserst angenehm. Alles deutlich, ohne die geringste Verwirrung: die Grösse der Sterne sowohl, als ob sie wirklich beobachtet, oder nur nach dem Augenmasse eingetragen sind, sogleich zu unterscheiden! Welch ein unschätzbarer Himmels-Atlas wird es werden, wenn Ihre Idee erst vollständig ausgeführt ist: und ausgeführt wird sie gewiss, da Sie nun die Möglichkeit davon praktisch erwiesen haben, und die jetzige Vollkommenheit der Sternkunde sie dringend fordert.. -

Mit Ihnen glaube ich, dass Prämien und überhaupt der Weg, den Sie eingeschlagen haben, durch die Berliner Akademie oder die Londoner Astronomische Societät dieses wichtige Unternehmen ins Leben zu fördern, der angemessenste ist. Immer könnte schon der Anfang damit gemacht werden: wenngleich Ihre Zonenbeobachtungen bis jetzt noch keine einzige der Harding'schen Karten ganz befassen: denn ich möchte doch, die Zahl der Karten nicht zu sehr zu vervielfältigen, gern dieselbe Grösse und Ausdehnung für jede Karte beibehalten wissen. Da wird nun, wenn Prämien ausgelobt werden, die Schwierigkeit eintreten, die Bearbeitung der Karten so zu vertheilen, dass nicht unnützerweise zu viele an dieselbe Himmelsgegend ihre Zeit und Kräfte wenden, und andere Himmelsgegenden ganz vernachlässigen möchten. Ich dächte also, salvis melioribus, die Akademie oder Societät forderte erst alle Diejenigen sich zu melden auf, die eine oder mehrere Karten zu bearbeiten unternehmen wollten, und wiese dann Jedem die bestimmte Karte zu.

Merkwürdig ist es mir vorgekommen, dass auf Ihrer kleinen Karte ein Piazzi'scher Stern XIX^h 364 fehlt, den ich doch am 15. November und auch einmal im December (mehrere Vergleichungen erlaubte die Witterung nicht) sehr deutlich mit meinem Frauenhofer'schen Cometensucher sah.

Wenn das Wetter in Königsberg nicht besser gewesen ist, wie hier, so werden Ihre Zonen-Beobachtungen eine lange Unterbrechung haben erleiden müssen. In meinem ganzen Leben war es noch nie so anhaltend trübe, wie diesen Winter. Deswegen habe ich auch den letzten Cometen seit dem 15. November nicht weiter beobachten können. Ueberhaupt war dieser Comet so schwer zu beobachten, dass die kleine Abweichung der Bahn gegen die Hyperbel zu, die Encke noch immer vermuthet, obgleich er schon die Excentricität sehr vermindert hat, schwerlich ganz gewiss festgestellt werden wird. Mir

wäre es immer in kosmologischer Rücksicht wichtig, völlig erwiesen zu sehen, dass es wirklich hyperbolische Cometenbahnen gibt.

Wisniewski's Beobachtungen des Cometen von 1808 sowie Argelander's Untersuchungen darüber sind mir durch die Güte des Letztern schon im Sommer des vorigen Jahrs mitgetheilt worden. Solange der Stern a, mit dem der Comet am ersten Tage verglichen wurde, nicht ausgemittelt und gehörig beobachtet ist, wird sich aus Wisniewski's Beobachtungen noch nichts auch nur einigermassen Zuverlässiges für die Bahn ableiten lassen. Ich möchte deswegen auch Sie, mein geliebter Freund, recht dringend bitten, die Bestimmung dieses Sterns, über den Ihnen Argelander die möglichen Nachweisungen gegeben haben wird, zu machen. Durch Lindenau und Encke habe ich bisher vergebens gesucht, auch Zach zur Bekanntmachung seiner Original-Beobachtungen zu bewegen.

Von Rümcker habe ich endlich wieder einen kleinen Brief, datirt vom 28. Juli 1824, erhalten. Er befand sich noch im Exil, wie er es nennt, 6 Meilen von Paramatta verbannt. Nichts von dem, was aus Europa an ihn geschickt worden ist, hat er erhalten. Am 14. Juli 1824 hat er einen Cometen im Sextanten entdeckt, den er am 28., wo er nahe bei δ Leonis war, doch schon an Lichtstärke abnehmend, noch beobachtete. Dieser Comet, von dem er seine Beobachtungen künftig verspricht, ist in Europa nicht gesehen worden.

Dass Gauss in Göttingen bleibt und die Anerbietungen, die ihm von Berlin aus gemacht worden sind, abgelehnt hat, werden Sie schon wissen. Wie er den vorigen Sommer sechs Wochen bei mir war, schien er noch fest entschlossen, eine solche Stelle, wie sie ihm Berlin darbieten könnte, anzunehmen, weil ihm wirklich die Professur-Geschäfte sehr zuwider sind. Er schlug deswegen auch Anfangs November die ihm unter der Bedingung, Göttingen nicht zu verlassen, angebotenen Zulagen aus. Allein da man ihn von Hannover aus durchaus in Göttingen behalten wollte, so hat man freiwillig seine ganze dortige Lage auf eine so liberale Art verbessert, dass er bei dieser ihm natürlich sehr schmeichelhaften Anerkennung seines Werths es für Pflicht der Dankbarkeit hielt, die ihn in Berlin erwartenden grössern Vortheile aufzuopfern.

So sehr es mir von der einen Seite angenehm ist, unsern herrlichen Gauss näher zu behalten, und so auch hoffentlich öfterer mich seines Besuchs erfreuen zu können, so bin ich doch nicht egoistisch genug, um mich so ganz ausserordentlich über diese Wendung der

Angelegenheit freuen zu können. Ich glaube noch immer, dass Gauss in Berlin mehr an der für ihn passenden Stelle gewesen wäre. Auch hatte ich, unter uns gesagt, die Hoffnung und den Plan, Sie, mein geliebter Freund, bewegen zu können, an Gauss' Stelle nach Göttingen zu gehen. Ihre Königsberger Sternwarte, die Sie so berühmt gemacht haben, würden Sie wohl ungern verlassen, aber Sie fanden doch auch in Göttingen eine völlig ausgerüstete Sternwarte wieder, und konnten Ihr jetziges Observatorium einem der von Ihnen gebildeten Schüler überlassen, mit der Ueberzeugung, dass auch dort künftig die Beobachtungen nach Ihrem Beispiel und Vorschriften, wenngleich nicht mit Ihrem Geiste und Ihrer staunenswürdigen Geschicklichkeit, fortgesetzt werden würden. An dem Gelingen dieses Planes, wenn Sie nur gewollt hätten, durfte ich nicht zweifeln.

Auf Ihre Abhandlung über die Störungen der Planeten bin ich sehr neugierig. Es kann leicht sein, dass Sie wieder mit Gauss zusammentreffen, wie es wirklich bei der Methode, die Biegung der Instrumente zu bestimmen der Fall war, die mir Gauss etwa drei Wochen früher mündlich auseinandergesetzt hatte, ehe Ihr Brief an Schumacher ankam. Hier war es nur Zufall, aber sonst ist unser Gauss oft selbst schuld, wenn ihm Andere mit Erfindungen zuvorkommen, die auch er gemacht hat. Ich kann es nicht genug an Ihnen, mein geliebter Freund, rühmen, und es wird auch von mehrern meiner Correspondenten dankbar und bewundernd anerkannt, dass Sie stets aus reiner Liebe zur Wissenschaft, sobald Ihnen Ihr Genie und Ihre Forschung eine neue Methode, eine neue Auflösung, eine neue richtigere Ansicht entdeckt hat, diese sogleich bekannt machen, ohne darauf Rücksicht zu nehmen, dass nun Andere Dinge leisten, Fragen auflösen, Rechnungen machen können, die diesen Andern vor Mittheilung ihrer Entdeckungen zu schwer, ja unmöglich gewesen wären. Gauss scheint mir aber immer erst selbst die schönsten Früchte pflücken zu wollen, zu denen der von ihm aufgefundene und gebahnte Weg hinführt, ehe er Andern denselben zeigt. Ich halte dies für eine kleine Schwachheit des sonst so grossen Mannes, um so weniger zu erklären, da er bei seinem unermesslichen Reichthum an Ideen so Vieles wegzuschenken hat.

Nach Gauss' Berechnungen aus seinen Messungen ist die aus der Göttinger Polhöhe folgende Polhöhe meines Beobachtungs-Zimmers 53° 4′ 36″397 (von mir bisher angenommen 53° 4′ 36″) der Unterschied der Länge 1° 7′ 57″292 oder 4′ 31″82 in Zeit. Nimmt man Göttingen von Paris 30′ 26″, so wäre Länge meines Observations-

Zimmers 25′ 54″18. Diese nahe Uebereinstimmung der geodätischen und astronomischen Bestimmungen beweist indessen für die Richtigkeit der letztern insofern nichts, als wir nun, besonders aus den Vermessungen im nördlichen Italien, mit Bestimmtheit wissen, dass locale Ursachen und Anziehungen auf das Loth die astronomischen Polhöhen so merklich afficiren. Zwischen Altona und Göttingen findet, so viel ich weiss, noch immer ein Unterschied von 6″ im astronomischen und geodätischen Bogen statt.

Nun noch eine Hauptsache, mein theurer Bessel! Ich höre zu meiner grossen Freude, dass Sie diese Ostern nach Hamburg kommen werden, Ihren Pendel-Apparat selbst abzuholen. So in der Nähe werden Sie gewiss Ihren alten Freund nicht vergessen, sondern einige Tage hier in Bremen bei mir zubringen. Ich bitte Sie, schreiben Sie mir doch recht bald, wann Sie kommen werden. Schumacher würde Sie dann wahrscheinlich nach Bremen geleiten: ja, wenn es dann meine Gesundheit erlaubt, möchte ich Sie Beide vielleicht selbst in Person von Hamburg abholen. Ich freue mich im voraus recht sehr über diese angenehme Aussicht.

Sehr danke ich noch für die Nachrichten, die Sie mir von Ihrem und Ihrer Familie Befinden geben. Der Himmel erhalte Sie und die Ihrigen in beständiger Gesundheit und Wohlsein! Ich befinde mich ganz erträglich. Mein Sohn lebt noch immer unverheirathet bei mir und trägt mir viele Empfehlungen auf.

№ 313. Bessel an Olbers. [166

Königsberg, 6. März 1825.

Ihren gütigen Brief habe ich wiederum mehrere Wochen lang unbeantwortet gelassen, in der Hoffnung, eine recht günstige Zeit dazu zu finden. Ich darf nun nicht länger aufschieben, um nicht undankbar zu scheinen.

Ich muss Ihnen zuvörderst gestehen, dass ich an die Reise nach Hamburg, bis zu dem Empfange Ihres Briefes, mit schwerem Herzen gedacht habe: so nahe bei Bremen, und nicht im Stande, Ihnen meine Verehrung zu bezeugen! Dies schien mir so ungereimt, dass es mich wirklich von dem Entschlusse zur Reise zurückschreckte, denn da ich gezwungen bin, die ganze Expedition in der Zeit der

Ferien, oder mit einer Verlängerung derselben bis auf sechs Wochen, zu beendigen, und da ich die wenige Zeit, welche dadurch für den Aufenthalt in Hamburg übrig bleibt, nothwendig benutzen muss, wenn der Zweck der Reise nicht verloren gehen soll, so schien mir die eben erwähnte Ungereimtheit unvermeidlich und ich sah keine Möglichkeit ihr auszuweichen, als die, die ganze Reise aufzugeben. Dieses Letzte kann aber auch nicht geschehen, indem Repsold und Schumacher meine Ueberkunft nach Hamburg fordern, und das Gelingen des ganzen Planes davon abhängig erklären. Bei diesen Zweifeln hat Ihr Brief mir einen Sonnenblick zugeworfen! Sie laden mich nach Bremen ein und zeigen mir die Möglichkeit, mich zurückzubegleiten. Es muss also Ihnen möglich sein zu reisen, und Ihre unendliche Güte gegen mich macht Sie sogar bereit, die Beschwerlichkeiten der Reise zu übernehmen. Sowie man nun, bei einem Schiffbruche, begierig nach jedem Brette greift, so griff auch ich nach der Aussicht, welche Sie mir darbieten; ich hoffte, es möchte dennoch möglich sein, Sie zu sehen. Diese Hoffnung verlässt mich noch nicht, und ich schläfere mich damit ein, bis Sie entweder mich durch Ihre wirkliche Ankunft in Hamburg beglücken, oder dann noch zeitig genug mir sagen, dass ich einem Schatten gefolgt bin. Sollte mein schöner Apparat Sie nach Hamburg zu kommen veranlassen, so erfreuen Sie mich, sobald wie möglich mit der Anzeige davon. Am 28. etwa denke ich abzureisen, und werde am 4. oder 5. April in Berlin sein, wo ich vier bis fünf Tage zu bleiben denke; dort wird ein Brief mich, unter Ideler's Adresse, treffen.

Wegen Gauss habe ich noch einen letzten Versuch gemacht, freilich nun nicht mehr mit der Hoffnung des Gelingens. Ich kann das Dunkel, welches über dieser Sache liegt, nicht durchdringen; aber ich glaube, dass ein nicht aufrichtiger Unterhändler sie verdorben hat. Wäre dies, so würde sich vielleicht noch etwas ausrichten lassen, wenn man mit Klarheit und Offenheit zu Werke ginge; aus diesem Grunde habe ich Gauss gefragt, ob er mir nicht Vollmacht geben will, in Berlin mündlich Alles abzumachen. Ich fürchte es ist zu spät, aber dennoch erwarte ich seine Antwort mit Ungeduld.

Auch ich bin nach Berlin berufen worden, an Bode's Stelle, ich habe es aber abgelehnt, da ich mich unmöglich entschliessen kann, meine hiesigen Hülfsmittel zu verlassen. Dagegen habe ich unsern Freund Encke vorgeschlagen, welcher auch einstimmig gewählt worden ist; mir ist der Auftrag ertheilt, ihn zu bewegen, was ich auch sogleich

versucht habe, und worauf ich nun seine Antwort erwarte. Vielleicht ist uns der Tod des Herzogs günstig, aber auch sonst ist die Stelle in Berlin zu annehmlich, als dass ich ernstlich fürchten sollte, dass Encke sie ausschlagen wird. Wollte aber Encke nicht, so würde meines Erachtens eine grosse Verlegenheit stattfinden, und ich würde rathen, zu temporisiren. Wenn ich in Berlin gewesen sein werde, so werde ich über Alles nähere Auskunft geben können; Encke's und Gauss' Antwort erwarte ich in diesen Tagen.

Für das, was Sie mir über die projectirten Himmelskarten sagen, bin ich Ihnen sehr dankbar; dass ein Piazzi'scher Stern ausgelassen ist, ist ein Fehler der Zeichnung, welcher freilich bei der Revision hätte bemerkt werden sollen; wie es zugeht, dass ich ihn auch da vergessen habe, ist mir unbegreiflich und ich weiss dies nicht anders zu erklären, als durch das höchst unbeständige Wetter des Herbstes, welches fast jedesmal die Revision unterbrach; oder sollte der darüber stehende Stern etwas verzeichnet sein? Auf jeden Fall beweist dies, wie schwer es ist, in einer so sternreichen Gegend etwas Tadelloses zu liefern, ich werde meine kleine Karte, wenn sie vor der wiedereintretenden Sichtbarkeit noch zum Stiche gelangt, also nur als eine Probe geben können, ohne für ihre Vollständigkeit und Richtigkeit aufzukommen. Unter uns gesagt, sind die Harding'schen Karten nicht genügend zur Grundlage; die Sterne sind oft nicht genau genug eingezeichnet und ihre Strahlen machen den Raum zu voll. Ueberdies ist die Mühe, eine ganz neue Charte zu entwerfen, ganz unbedeutend, vergleichungsweise mit der Zeit, welche die Revision kostet; ich glaube daher nicht, dass es erheblich ist, sich an das Format der Harding'schen Karten zu binden; meine Idee war, vorerst 24 Blätter, von Stunde zu Stunde der AR, und von -15^{0} bis $+15^{0}$ Declination zu veranlassen; dann vierundzwanzig nördlichere nachfolgen zu lassen u. s. w. Diese kleinern Blätter würden dann den Vortheil gewähren, nicht gebrochen werden zu dürfen. Auch ist die Durchführung dieses grossen Unternehmens so schwierig, dass es, sowie ich es projectirt habe, doch sehr viele Zeit und Kräfte kosten wird, sodass es nicht rathsam erscheint, den einzelnen Theilnehmern noch grössere Portionen aufzubürden. Uebrigens ist das Arrangement so, dass die Akademie eine Commission ernennt, mit welcher die Theilnehmer zu verhandeln haben, und welche ihnen ihre Theile anweist; man kann dann den Tüchtigsten die schwierigern Gegenden geben, weniger Tüchtigen die leichtern. Aber wie weit die Akademie nun entschlossen ist, weiss

ich selbst nicht; denn in Berlin schläft Alles wo es wachen sollte; ich werde aufzurütteln suchen.

Ich habe die Pond'schen Beobachtungen für 1822 durch Olufsen berechnen lassen, nach meiner Refraction und unter Zuziehung der Biegung, insofern dieselbe ohne Umlegung, blos durch Reflexionen bestimmt werden kann. Diese finde ich nur = $^1/_4''$, und das Endresultat, welches Sie in den Nachrichten finden werden, ist 1) dass alle Unregelmässigkeiten, wahrscheinlich durch den richtigern Factor für die Thermometercorrection der Refraction, so gut wie ganz verschwunden sind, wovon nur 2 α Capricorni eine Ausnahme macht, deren Grund mir unbekannt ist, wenn nicht etwa in einem Striche des Greenwicher Kreises ein zufälliger Fehler ist von 6 bis 8″; 2) dass der grosse constante Unterschied nun bis auf 1″ herabgekommen ist. Dieser ist nun etwas ganz Anderes als die frühern 3 bis 4″, und man würde ihn erklären, wenn man annähme, dass Pond's Barometer $^1/_8$ Zoll zu niedrig und sein Thermometer 2° F. zu hoch steht, was ich aber wenigstens in dieser Grösse nicht für wahrscheinlich halte, wenn auch beide Fehler in demselben Sinne liegen, in welchem die meteorologischen Instrumente mit der Zeit abzuirren pflegen. Wahrscheinlicher ist es mir, aus mehrern Gründen, dass die Form der Biegung $a \cos z + b \sin z$ nicht richtig ist; in diesem Falle würde mein Katalog nichts für sich haben, was nicht auch für den Pond'schen angeführt werden könnte. Ich möchte daher gern wissen, ob Barometer und Thermometer sicher richtig sind; denn was aus der fehlenden Umlegung des Greenwicher Instruments noch gefolgert werden könnte, möchte auf keinen Fall als sehr erheblich anzunehmen sein. Wenn diese Ansicht die richtige ist, wie ich wirklich glaube, so sind wir noch nicht dahin gelangt, mit einem Instrumente sicher die Wahrheit zu treffen; denn dass man ein Mittel finden sollte, die Form des Gesetzes der Biegung zu bestimmen, bezweifle ich. Auf keinen Fall ist mir eine Differenz von einer Secunde unerklärlich, und wenn sie anfänglich so gewesen wäre, so würde ich nie gedacht haben (gesagt habe ich es auch bei 4″ nicht), dass mein Katalog im Ganzen richtiger wäre als der Pond'sche. . . . . .

№ 314. **Olbers an Bessel.** [147

Bremen, 24. März 1825.

Ich danke Ihnen, mein allertheuerster Freund, für Ihren lieben Brief vom 6. März, obgleich mich ein Theil des Inhalts nicht wenig betrübt hat. Schon vorher hatte ich von Harding, Encke, Gauss, Schumacher erfahren, dass Ihnen die zu Ihrer Reise möglichst anzuwendende Zeit so kurz beschränkt sei, dass Sie weder Göttingen noch Gotha besuchen könnten. Ob ich nun gleich gewiss hoffte, dass Bremen, so nahe bei Hamburg, und als Mittelplatz so gelegen, um mit ihren nächsten dahin zu bescheidenden Verwandten zusammenzukommen, mit in Ihrem Reiseplan begriffen sei, so hatte ich doch wirklich die Absicht, falls auch diese kleine Excursion wider Vermuthen Ihnen zu lästig fallen sollte, selbst nach Hamburg oder Altona zu kommen: und ich habe mich in der That schon eventualiter bei unserm Freund Schumacher angemeldet. Aber in meinem Alter lässt sich auf nichts Zukünftiges mehr rechnen. Seit 14 Tage leide ich sehr an einem entzündeten Flechten-Ausschlag am untern Theile des Rückgrates, und, obgleich jetzt in der Besserung, doch noch so schmerzhaft, dass er es mir wohl noch auf lange Zeit unmöglich machen wird, in einem Wagen das Fahren auf einige Stunden auszuhalten. Wird es damit, wie ich aber kaum hoffen darf, besser, so ehre ich die Kostbarkeit Ihrer Zeit zu sehr, um Sie nicht gern in Hamburg aufzusuchen: aber wie, wenn mir dies nicht möglich ist? Sollten Sie mir so nahe gewesen sein, und ich Sie, mein geliebtester Freund, nicht noch vor meinem Ende einmal gesehen haben? Bedenken Sie, lieber Bessel, dass Sie ohne besondere Anstrengung in einem Tage nach Bremen von Hamburg kommen können: und dass sich die ganze Excursion, wenn Sie eine Nacht zu Hülfe nehmen wollen, in drei oder vier Tagen beendigen lässt. So viel, dächte ich, könnten Sie wohl anderweitig auf Jhrer Reise überspaaren, oder diese paar Tage noch Ihrer Reise-Zeit zulegen. Ich bitte, überlegen Sie es, und schreiben Sie mir etwas Tröstliches. Nochmals versichere ich Sie, dass wenn ich nur irgend im Stande bin, die Reise nach Hamburg zu unternehmen, ich Ihnen dieses Opfer von Zeit, Anstrengung und Fatigue nicht zumuthen werde: um so weniger, da ich auch gern bei dieser Gelegenheit unsern trefflichen Schumacher und seine niedliche Sternwarte sehen möchte. Auf alle Fälle bitte ich dringend,

mir die Zeit, wann Sie in Hamburg eintreffen, und die muthmassliche Dauer Ihres Aufenthalts daselbst zu melden. Von Gauss erhalte ich soeben einen Brief, worin er mir meldet, dass er dies Jahr seine Campagne frühzeitig eröffnen werde, und hofft, dass Sie, Schumacher und ich ihn auf einer seiner Stationen besuchen könnten. Dies ist wenigstens, wenn Sie durchaus nicht nach Bremen, und nicht nach Altona kommen könnten, ein kleiner Hoffnungsstrahl: die kürzere Reise würde ich vielleicht aushalten, und Sie diese kleinere Zeit unbedenklich aufwenden können. Encke geht nach Hamburg, um Sie dort zu sehen, und hat auch mir seinen Besuch versprochen.

Ueber allen übrigen wichtigen und interessanten Inhalt Ihres Briefes künftig und hoffentlich mündlich ein Mehreres: für jetzt nur meinen innigsten Dank für Ihre neuen Geschenke, die neue Abtheilung Ihrer unschätzbaren Beobachtungen, und die höchst wichtige Abhandlung über die Perturbationen, die ich indessen noch nicht habe gehörig studiren können. Vielleicht ist sie überhaupt zu hoch für mich.

№ 315. Bessel an Olbers. [167

Altona, 18. April 1825.

Schon neun Tage bin ich hier und längst würde ich Ihnen selbst geschrieben haben, wenn ich nicht gehofft hätte Ihnen melden zu können, dass ich es möglich machen könne, zu Ihnen zu kommen. Allein ein Tag nach dem andern verstreicht, ohne dass wir zu der Hauptsache gelangen, denn immer sind noch Einrichtungen zu treffen und kleine Abänderungen zu machen, welches weit länger aufhält, als ich anfangs erwartete. Morgen soll ich die ersten Versuche mit dem Apparate machen können, allein ich zweifle, dass Repsold fertig wird, und ich werde zufrieden sein, wenn nur übermorgen Alles im Stande ist. Drei Tage werden diese Versuche wenigstens dauern, also bis Freitag inclusive; Sonnabend, Sonntag und Montag gehen wenigstens auf die nothwendige Vergleichung der Maasse von Schumacher mit meiner Toise, denn auch dies hat nicht vorgenommen werden können, weil Repsold den Comparateur auch nicht ganz beendigt hatte. Wenn nun Alles dieser Rechnung gemäss geht, so werde ich am 26. disponibel und wenn ich am 27. abreise, so komme ich gerade an

dem letzten Tage nach Königsberg, nämlich den 7. Mai, wo ich nothwendig dort sein muss. Wäre Alles gleich fertig gewesen, so würde ich noch einige Tage übrig gehabt und die angewandt haben, um Sie zu sehen. Jetzt zweifle ich sehr, dass es möglich sein wird; sollte es aber möglich werden, so versteht es sich von selbst, dass ich das Aeusserste thue, um Sie zu sehen. Gott weiss, wie schwer es mir wird, so nahe bei Ihnen zu sein und doch nicht zu Ihnen zu kommen, aber ich bin gar nicht Herr über mich, und muss dieses tragen.

Hier habe ich Alles in einem Zustande gefunden, wie ihn ein astronomisches Herz nur irgend wünschen kann; nicht nur das Nothwendigste ist vorhanden, sondern ein Reichthum, wie er wohl schwerlich an einem andern Orte anzutreffen sein möchte; dabei ist Alles ebenso zweckmässig als elegant eingerichtet. Schumacher's Sinn für Ordnung und Eleganz und Repsold's Kunst und Willfährigkeit mussten wirklich zusammentreffen, um diesen Erfolg hervorzubringen. Was ich von Repsold gesehen habe, hat mir die allerhöchste Idee von ihm beigebracht; seine Geschicklichkeit ist die höchste und seine Liebe zu den Sachen, welche er macht, gibt diesen die Vollendung, welche ein fabrikmässiges Verfertigen nie gewähren kann. Meisterhaft ist z. B. das transportable Mittagsfernrohr, welches Hansen in Helgoland gebrauchte und welches Zahrtmann nun mit nach Westindien genommen hat; es ist dies der Idee und Ausführung nach eins der vollendetsten Instrumente welche mir vorgekommen sind, das wahre Instrument um, ohne Sternwarte, alle Arten von Beobachtungen sicher und genau zu machen. Von der Vollendung des Pendelapparats kann ich Ihnen gar keine Idee machen, man muss das selbst sehen; Schade, dass so viele Kunst nur für einmal, nicht fortwährend, benutzt werden soll!

Ich habe das Vergnügen gehabt, Herrn Palm hier zu sehen; er hat mir versprochen, Ihnen meine Complimente zu überbringen und auch Dietrich Kulenkamp Nachricht von Adolf Kulenkamp zu geben.

Die Sache wegen Encke habe ich, damit nicht das Hin- und Herschreiben wieder Schwierigkeiten erzeuge, in Berlin gleich abgeschlossen, sodass nur sein Ja erforderlich ist, um die Ausfertigung zu erhalten. Er hatte versprochen hierher zu kommen, allein eine gefährliche Krankheit seiner Schwiegermutter erlaubt dies nun nicht, doch hoffe ich, hier noch schriftliche Antwort zu erhalten.

Ich werde durch einen nothwendigen Gang nach Repsold gedrängt und muss schliessen; auch an Gauss schreibe ich heute nach Zeven und zeige ihm an, dass ich auch ihn nicht sehen werde. Ich bin ausser mir über das Fehlschlagen aller Hoffnungen; aber ich muss es tragen. Harding war hier und Thune wird erwartet.

№ 316. Bessel an Olbers. [168

Königsberg, 13. Juni 1825.

Ich würde Ihnen, mein innigst verehrter Olbers, längst für den glücklichen Tag gedankt haben, welchen ich in Ihrem Hause zubrachte, wenn ich nicht von Tage zu Tage gehofft hätte, die Entscheidung über Kulenkamp mittheilen zu können; erst heute habe ich sie erfahren, und sie ist nach Wunsch ausgefallen, also zögere icht nicht länger, das mir so lästig gewordene Schweigen zu brechen.

Ihre Güte und Ihre edle Ansicht der Dinge hat mir in Bremen alte, freudige und stets zu meiner Stärkung dienende Erinnerungen erwirkt; Ihr körperlicher Zustand hat die Besorgnisse verscheucht, welche mich quälten, denn ich habe Sie gefunden so wie vor sechs Jahren, und hoffe nun sicher darauf, dass die Welt Sie noch lange besitzen wird. Dieser Tag bei Ihnen wird mir ewig unvergesslich sein, und wenigstens den Erfolg haben, dass ich, wenn ich wieder in Ihre Nähe kommen sollte, dem unausführbaren Gedanken, Sie nicht zu besuchen, keinen Raum gebe. Sie beurtheilen Alles zu gütig, als dass Sie meiner Furcht, von Altona vielleicht nicht zu Ihnen kommen zu können, etwas Anderes zum Grunde legen könnten als die geglaubte Unmöglichkeit; sobald diese verschwunden war, konnte ich dem Drange meines Herzens nicht mehr widerstehen.

Seit meiner Hierkunft bin ich zuerst beschäftigt gewesen, meine Instrumente zu reinigen und einige neue Einrichtungen anzubringen; dann habe ich meine Geschäfte so wie früher wieder aufgenommen und bin ganz wieder im alten Geleise. Leider steht mir wieder eine neue Störung bevor, denn da mein Gebäude jetzt, über ein halbes Jahr lang, ganz im Stillstande ist, so zögere ich nicht länger, die alten nicht mehr schliessenden Klappen durch neue zu ersetzen, wodurch ich gezwungen sein werde, die Instrumente abzunehmen, und wenigstens vierzehn Tage lang unthätig zu sein. Mit den Zonen geht

es auch noch nicht nach Wunsch, denn mir fehlt noch immer das von Repsold erwartete Ocular mit einem Knie, ohne welches ich nun nicht höher hinauf kommen kann; doch habe ich seit meiner Rückkehr noch die letzten bis 23° Decl. observirt.

Der Pendelapparat ist endlich abgegangen und ich hoffe ihn bald zu erhalten; leider ist meine Toise noch in Hamburg geblieben, indem Schumacher und Repsold sie noch zur Vergleichung benutzen wollen. Obgleich meine eigenen Vergleichungen nicht ganz genügend waren, so hat sich doch schon daraus ergeben, dass eine erhebliche Differenz zwischen den beiden vorhandenen einfachen Toisen und der Copie des Delambre'schen Etalons von zwei Toisen, stattfindet; diese steigt bis auf 0,01 Lin. und hat vermuthlich ihren Grund in der Unsicherheit der Pariser Thermometer. Wenn sich nicht noch ein Mittel findet, diese Verschiedenheit zu erklären, so wird man darauf Verzicht leisten müssen, die wahre Toise du Pérou wiederzuerkennen oder man müsste annehmen, dass die unmittelbar verglichenen eisernen Toisen sicherer sind als die doppelte Toise, wegen der Gleichheit des Metalls.

Der Prospectus über die Himmelskarten wird jetzt gedruckt; auch wird das Probeblatt hier gestochen. Herr von Steinheil hat ein anderes Blatt fast vollendet, und demselben eine Genauigkeit gegeben, welche, so viel ich sehe, gar nichts zu wünschen übrig lässt. Ich hoffe und wünsche, dass dieses Unternehmen eifrig unterstützt werden möge, damit nur erst ein erheblicher Anfang erscheine, dem dann die Fortsetzung nicht entgehen wird, indem das Interesse und der Nutzen für sich selbst sprechen.

Den Cometen habe ich dreimal observirt, aber noch nichts davon reducirt. Meine gestrigen Beobachtungen sind mit dem Heliometer gemacht und auf zwei Sterne gegründet; sie müssen gut sein, obgleich der Comet zu schwach ist, um ihn auf diese Art genauer beobachten zu können als mit dem Kreis-Mikrometer. Er scheint schon lichtschwächer zu werden; doch ist dies vielleicht der Luft zuzuschreiben. Elemente kenne ich noch nicht, lasse aber durch Steinheil welche berechnen.

Von Frauenhofer habe ich keine neue Nachrichten und weiss daher nicht, wie bald das grosse Heliometer ankommen wird; leider wird die Erscheinung des Saturn, auf welchen ich es unter Anderm anzuwenden denke, wohl früher vorbeigehen, ehe es hier, und aufgestellt ist. Allein es wird an andern Gelegenheiten dasselbe anzuwenden nicht fehlen. Hoffentlich wird es uns in der Folge Cometenpositionen ver-

schaffen, welche ebenso genau sind als die Oerter der verglichenen Sterne, welche dann immer durch neue Beobachtungen festgesetzt werden müssen.

Ich hoffe, dass auch dieser Brief Sie in vollkommenem Wohlsein findet, und bin mit unbegränzter Verehrung und Liebe stets der Ihrige.

№ 317. **Bessel an Olbers.** [169

Rauschen, 28. Juli 1825.

Meinem neulichen Briefe wollte ich gleich einen andern nachsenden, indem ich eine Mittheilung erhielt, welche für Kulenkamps interessant sein muss . . , . .

Meine hiesige Krankheit ist eine Folge rauhen Wetters bei den ersten Seebädern; sie besteht in demselben Brustübel, welches ich so oft gehabt habe, und welches mich diesesmal ungewöhnlich schwächt. Indessen bin ich in der Besserung und werde diese ganz abwarten, ehe ich nach Königsberg zurückgehe. Das Baden ist nun freilich gestört und für dieses Jahr aufgehoben, sodass ich den Zweck meiner Reise ganz verloren und noch eine Krankheit in den Kauf erhallen habe. Ich werde mich endlich bequemen müssen, eine andere Lebensart anzufangen und stets daran zu denken, dass ich nicht mehr jung bin. Leider gehen meine astronomischen Pläne dabei unter, und meine Zufriedenheit mit ihnen!

Der Pendelapparat ist noch nicht hier, wird aber nun erwartet. In der Sternwarte ist Alles wieder in Ordnung, und besser als vorher. Rosenberger beobachtet während meiner Abwesenheit fleissig. Was ich Astronomisches mittheilen könnte, werden Sie nächstens in den Nachrichten lesen; ich bin wahrlich nicht im Stande, Ihnen etwas zu schreiben, denn ich bin schon am Ende meiner Kräfte. Lassen Sie mich daher nur sagen, dass ich Sie unbegränzt verehre, als der Ihrige.

№ 318. **Olbers an Bessel.** [148

Bremen, 3. August 1825.

Ihnen, mein theurer, innigst geliebter Bessel, habe ich vielmehr noch für Ihren, Ihnen so mühsamen, mir so höchst erfreulichen Besuch zu danken. Glauben Sie mir, dass ich diesen grossen Beweis Ihrer Freundschaft ganz zu schätzen, ganz zu würdigen weiss, und nie vergessen werde! Nun habe ich noch wieder für die Güte zu danken, womit Sie sich des jungen Kulenkamp auch diesmal mit so vielem Erfolge angenommen haben. Nur Ihre kräftige Verwendung hat seine so schwierige, uns schon fast unmöglich scheinende Beförderung, bewirken können!

Den letzten Cometen habe ich bis zum 27. Juni beobachtet. Am 24. sah ich ihn einen Stern 7. Grösse der „Histoire céleste", so viel ich urtheilen konnte, central bedecken. Das Licht des Sterns wurde weder dadurch, wie Piazzi einmal bemerkt haben will, vermehrt, noch auch, im geringsten merklich, geschwächt. Die genaue Uebereinstimmung der von Nicolai, Hansen und Clausen für ihn berechneten parabolischen Elemente untereinander beweisen doch wohl, dass die Bahn wenig von einer Parabel abweicht, und dieser Comet also nicht mit dem zweiten Cometen von 1790 (Nro. 93), wie Gambart anfangs vermuthete, identisch sein kann.

Unsern Gauss haben Schumacher und ich nicht gar lange nach Ihrer Abreise in Zeven besucht. Gauss ist nachher zehn oder zwölf Tage bei mir gewesen. Ich finde ihn gesunder und heiterer als je. Er hat seinen Anschluss an die Krayenhoff'schen Dreiecke nun durch die Seite Varel-Jever glücklich vollendet: er findet aber in den Dreiecken von Krayenhoff in dieser Gegend weit grössere Fehler, als man nach des Generals eigener Darstellung erwarten sollte. Gauss ist deswegen noch unentschieden, ob er nicht noch einen Anschluss in der Gegend von Bentheim veranstalten will. An einer unter gewissen Umständen stattfindenden Lateral-Refraction scheint nicht mehr zu zweifeln.

Harding hat am 20. Juli mit dem 10füssigen Herschel'schen Teleskop den Encke'schen Cometen glücklich wieder aufgefunden, auch am 23., 25. und 26. Juli gesehen. Am letzten Tage war der Comet schon so augenfällig, dass er ihn am Kreis-Mikrometer beobachten konnte. Die Beobachtungen scheinen aber nicht sonderlich ausgefallen zu sein. Soviel sich aus diesen, und aus seinen ge-

zeichneten Configurationen schliessen lässt, trifft die Encke'sche Ephemeride sehr genau zu. Ich glaube, diesen Cometen in der sehr heitern Nacht vom 24. auf den 25. Juli mit meinem Dollond gleichfalls erkannt zu haben: die Erscheinung war aber so schwach, und zugleich von allen bekannten Sternen so entfernt, dass ich seinen Ort nur höchst beiläufig schätzen konnte. Die folgende Nacht war nicht so heiter. An der Stelle, wo ich den Tag vorher den schwachen Nebel gesehen hatte, war jetzt nichts zu sehen, aber ich konnte auch da, wo er nun stehen musste, nichts von dem Cometen gewahr werden. Am 25. und 27. war die Witterung hinderlich: und nachher machte mir der Mond alle weitern Nachforschungen unmöglich.

Dass der Gross-Herzog von Toscana den braven Pons zum Professor in Pisa mit der Erlaubniss in Florenz zu bleiben, und dort seine gewohnten Beobachtungen fortzusetzen, ernannt hat, werden Sie schon wissen. Wahrscheinlich verdankt Pons die Anstellung dem Erbprinzen von Toscana, der, ein grosser Liebhaber und Beförderer aller mathematischen Wissenschaften, mit unserm Gauss in Briefwechsel steht. Ich habe noch nichts davon gehört, ob und wann Pons den letzten Gambart'schen Cometen gesehen hat.

Auf den Prospectus über die Himmelskarten mit dem Probeblatt, freue ich mich sehr, sowie auf die Fortsetzung Ihrer Zonenbeobachtungen. Schumachern erinnere ich oft, Repsolden zur Vollendung Ihres Oculars anzutreiben.

Lindenau schrieb mir schon vor vier Wochen, dass er Hansen zum Nachfolger für Encke vorgeschlagen habe.

Ich habe jetzt die Freude, meine Schwester aus Berlin, die ich in achtzehn Jahren nicht gesehen hatte, mit ihrer Tochter und Enkelin bei mir zu sehen, und ich erwarte in wenig Tagen auch meine andere Schwester aus Hannover, sodass wir drei, von sechzehn noch allein am Leben gebliebene, Geschwister endlich mal wieder vereinigt sein werden. Mein Befinden ist ganz erträglich, nur leide ich sehr von der grossen Hitze, die wir hier diesen Sommer haben. Der Himmel schenke Ihnen zu Ihren wichtigen ruhmvollen Arbeiten eine dauerhafte Gesundheit, mein geliebter Bessel! Da Sie wissen, wie unbeschreiblich ich mich über einen Brief von Ihnen freue, so hoffe ich. Sie werden mich bald wieder mit einigen Zeilen beglücken.

№ 319. **Bessel an Olbers.** [170

Königsberg, 6. December 1825.

Sehr lange habe ich Ihnen, mein hochverehrter Freund, nicht schreiben können, theils wegen zufälliger Hindernisse, theils weil ich Ihnen ein Resultat über die Pendel-Versuche mittheilen wollte, welches ich wegen fortwährender Schwierigkeiten nicht zu Stande bringen konnte. Seit meinem Aufenthalte in Rauschen habe ich fortwährend an einer heftigen Erkältung gelitten, welche endlich so überhand nahm, dass ich mich dazu verstehen musste, einige Tage im Bette zuzubringen, weshalb ich auch den gegenwärtigen Brief nicht selbst schreibe, sondern dictire.

Bei den Pendel-Beobachtungen habe ich mich so eingerichtet, dass ich die Uhr nicht in die Nähe des Apparats, sondern in etwa 10 Fuss Entfernung von derselben gestellt habe; zwischen beiden befindet sich ein Frauenhofer'scher Cometensucher, aus welchem die Oculare herausgezogen sind; hierdurch erhalte ich sowohl vollkommen deutliche Bilder beider bewegten Gegenstände als auch die Vermeidung des Einflusses der Schwingungen der Uhr auf die des Pendels. Der ganze Apparat ist in einem Kasten mit Glasfenstern eingeschlossen; das Pendel wird ohne diesen zu öffnen in Bewegung gesetzt und wieder angehalten, sodass während des ganzen Versuchs keine merkliche Temperatur-Aenderung eintritt. Durch diese Mittel und durch eine zweckmässige Einrichtung der Beobachtungen selbst, bin ich im Stande, Reihen von beobachteten Coincidenzen, welche 2 bis $2^1/_2$ Stunden dauern durch eine und dieselbe Formel mit unerwarteter Genauigkeit darzustellen. Fehler eines Moments, welche einer Verschiedenheit von 0,002 Secunden im Durchgange beider Pendel durch die Verticale entsprechen, kommen sehr selten vor, und es ist hieraus klar geworden, dass bei einer Einrichtung, welche ich jetzt gewählt habe, die Schwingungszeit für einen unendlich kleinen Bogen, sie mag aus einem grossen oder kleinen Bogen geschlossen werden, vollkommen gleich ist. Dieser Umstand ist eigentlich unwesentlich, da der Sinn meiner Methode erfordert, dass dieselben Bogen bei dem langen und dem kurzen Pendel miteinander verglichen werden, allein ich habe dennoch meine Einrichtung vorgezogen, welche das Resultat aller Schwingungs-Bogen in Uebereinstimmung bringt; theils der einfachen Rechnung wegen, theils um die Gleichheit beider Schwingungs-Bogen der

Pendel nicht gar zu ängstlich beobachten zu dürfen. Auf diese Weise ist es gar leicht, den relativen Gang der Uhr und des Pendels vom Apparate, bis auf wenige Hunderttheile einer Secunde täglich zu erhalten; den Gang der Uhr vergleichungsweise mit der Uhr in der Sternwarte erhalte ich durch Coincidenzen, welche mit dem Ohre beobachtet werden, denn ich habe die erste so eingerichtet, dass sie etwa stündlich eine Secunde verliert, sodass ich nur die Momente zu beobachten brauche, wo beide gleichzeitig schlagen, welches bis auf eine halbe Minute sicher geschehen kann. Ich habe meine bisherigen Versuche berechnet und glaube daraus schliessen zu dürfen, dass ich mich selten oder nie weiter als 0,003 Linien vom Mittel entfernen werde, welches dieselbe Genauigkeit ist, welche Kater erlangt hat; ich war auf grössere Unregelmässigkeiten gefasst und zog meine Einrichtung vor, weil ich glaube, dass sie auch nicht den kleinsten constanten Fehler übrig lassen kann. Sie werden bemerkt haben, dass Sabine gefunden hat, dass ein und dasselbe Pendel merklich anders schwingen kann, je nachdem die Schneide desselben auf andere Agat-Ebenen gelegt wird; dies ist mir freilich unerwartet, allein ich werde dadurch noch mehr in der Furcht bestärkt, dass die Schneiden constante Fehler erzeugen können. Um diesem ganz sicher auszuweichen, wird nichts Anderes übrig bleiben, als die Länge des einfachen Pendels durch den Unterschied zweier Pendel zu bestimmen, wozu denn meine Einrichtung das bequemste Mittel darzubieten scheint. Genau berechnen kann ich meinen Versuch noch nicht, weil ich die Momente der Trägheit der einzeln schwingenden Theile nicht auf die gewöhnliche, etwas unsichere Art aus der Figur berechnen, sondern sie vielmehr aus der Dauer der Schwingung um zwei dem Schwerpunkte nahe Axen bestimmen will. Sobald ich die dazu nöthigen Versuche werde vollendet haben, werde ich Ihnen die Länge des einfachen Secunden-Pendels sehr genau angeben können.

Den Prospectus über meine Karten-Unternehmung werden Sie hoffentlich schon erhalten haben, er erscheint in Nro. 88 der „Astronomischen Nachrichten“. Es haben sich schon viele Theilnehmer bei mir gemeldet, allein ich habe an Encke geschrieben, dass wir erst die allgemeine Verbreitung abwarten, und vor Januar keine Gegenden austheilen müssen. Dann wird man unter den Mitarbeitern diejenige Wahl treffen können, welche nach Berücksichtigung der persönlichen Eigenthümlichkeit und des Klima eines jeden die zweckmässigste zu sein scheint. Lohrmann und Steinheil, welche eminente Tüchtigkeit

besitzen, müssen z. B. die schwierigsten Gegenden erhalten; Argelander muss eine Winter-Gegend bearbeiten u. s. w. Inzwischen sind meine Zonen, Dank sei es Ihren Anmahnungen wegen des Oculars! ziemlich rasch fortgeschritten, sodass die beiden Stunden von 20 bis 22 Uhr, auch von 15 bis 45 Grad Declination schon ganz vollendet sind; bis 24 Uhr noch in diesem Jahre fertig zu werden, wie ich anfangs hoffte, gebe ich jetzt auf, da der Herbst wieder gar zu schlecht gewesen ist. Doch macht dies auch nicht so viel, da über der Vollendung der ganzen Zone auf jeden Fall mehrere Jahre vergehen werden.

Ihre eigene Gesundheit, mein hochverehrter Freund, hält sich hoffentlich, auch habe ich nichts Nachtheiliges darüber erfahren. Darf ich Sie bitten, Ihrem Herrn Sohn und Herrn Dr. Focke meine freundlichsten Empfehlungen zu überbringen, und vorzüglich, mich bald mit einem Briefe zu erfreuen?

№ 320. Olbers an Bessel. [149

Bremen, 22. December 1825.

Ich bin wirklich recht beunruhigt darüber, mein innigst geliebtester, theuerster Bessel, aus Ihrem mir sonst so lieben Briefe vom 6. December zu erfahren, dass Sie noch fortwährend an den Folgen der sich in Rauschen zugezogenen Erkältung leiden; ich hatte mich oft bei unserm gemeinschaftlichen Freund Schumacher erkundigt, und von ihm immer die Versicherung erhalten, er wisse nicht anders, als dass Sie völlig wieder hergestellt wären. Thun Sie doch ja ernst zu der Sache, und erhalten Sie uns Ihre uns Allen, und für die Wissenschaft so kostbare Gesundheit und geben Sie mir, oder Schumachern, ich bitte recht sehr, docht recht bald und recht oft eine wahre, treue und umständliche Nachricht von Ihrem Befinden.

Mit meiner Gesundheit ist es dies ganze Jahr so erträglich gegangen, als ich es in meinem Alter nur erwarten kann. Auch habe ich den Sommer und Herbst hindurch manches Angenehme gehabt. Erst Ihren mich so erfreuenden Besuch! Bald darauf einige Wochen hindurch unsern Gauss, und nachher einen zwei bis drei Monate währenden Besuch von meinen beiden einzigen noch lebenden Schwestern und dem grössten Theil ihrer Familien. Gerade wie diese lieben Verwandten hier waren, wurde mein Sohn zum Senator unserer Stadt erwählt und

meine Gäste konnten also an einer Art von Volksfest, das, wie Sie sich noch erinnern werden, in unserm kleinen Freistaate bei einer Rathsherrn-Wahl stattzufinden pflegt, theilnehmen. Die Abende hindurch gaben die so unerhört vielen Cometen fast immer eine mir zusagende Beschäftigung.

Auf das Resultat Ihrer Pendelbeobachtungen bin ich sehr begierig: hoffe aber, dass Sie uns dann wenn Sie dieses bekannt machen, durch eine umständliche mit einigen Figuren erläuterte Beschreibung, sowohl von der ganzen Einrichtung Ihres Apparats, als auch von Ihrer Beobachtungs-Art eine recht klare Vorstellung geben werden. Ich muss gestehen, dass ich mir von letzterer aus Ihrem Briefe keine recht deutliche Idee machen kann, und besonders nicht recht begreife, wie ein zwischen der Uhr und dem Pendel aufgestellter Cometensucher, aus dem man die Ocularröhre hinausgezogen hat, Ihnen deutliche Bilder von beiden bewegten Gegenständen geben kann.

Die Probekarte Ihres vortrefflichen vollständigen Sternatlasses, dieses grossen herrlichen Unternehmens, ist ungemein gut ausgefallen. Mit Vergnügen höre ich, dass Ihre Zonenbeobachtungen so erfreulich fortrücken, und erwarte mit Ungeduld den nächsten Band Ihrer „Königsberger Beobachtungen“, worinnen sich wahrscheinlich das, was bisher zwischen + 15° und — 15° der Declination noch fehlte, vollständig befinden wird. Bei einigen der letzten Cometen habe ich schon von Ihren Sternen erwünschten Gebrauch machen können. Selbst kann ich leider keine Sternenkarte mehr übernehmen.

Die Bemerkung des jüngern Herschel, dass kleine Sterne von blauem Licht die Erleuchtung des Gesichtsfeldes weit besser vertragen, als gleich grosse oder gar grössere von dem gewöhnlich röthlichgelben Lichte, welches Herschel nicht unwahrscheinlich dem Contrast des blauen Lichts mit dem gelben der Kerzen- oder Lampenflamme zuschreibt, hat mich auf die Idee gebracht, ob es nicht für die meisten himmlischen Gegenstände vortheilhaft sein werde, das Gesichtsfeld mit blauem Licht zu erleuchten Ich habe dies schon einigen Freunden mitgetheilt, und namentlich hat mir Schumacher versprochen, Versuche darüber anzustellen.

Von diesem unsern liebenswürdigen Freunde erwarte ich noch vor Ende dieses Jahres, oder in nächster Woche einen Besuch. Repsold wird ihn begleiten. Letzterer kommt hauptsächlich in der Absicht, sich mit mir über seinen Gesundheitszustand zu berathen. Nach Dem was

lich vorläufig höre, muss ich fürchten, dass dieser grosse Künstler an einem sehr bedenklichen Uebel leide.

Dass Brandes nach Leipzig geht, werden Sie längst wissen. Es ist angenehm diesen fleissigen, biedern und gefälligen ausgezeichneten Physiker wieder näher zu haben.

Möge der Himmel Sie, mein theurer geliebtester Freund, und alle die Ihrigen das nächstens beginnende Neujahr, so wie noch viele, recht viele folgende, in Gesundheit und Frohsinn verleben lassen, und Ihnen Alles gewähren, was sie glücklich machen kann. Erhalten Sie mir Ihre Liebe, Ihre Freundschaft. Mein Sohn und mein Schwiegersohn tragen mir die angelegentlichsten Empfehlungen auf.

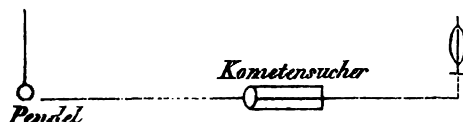
№ 321. Bessel an Olbers. [171

Königsberg, 20. Januar 1826.

Ihre gütige Sorgfalt für meine Gesundheit hätte ich gleich nach Empfang Ihres Briefes dankend anerkennen sollen, desto mehr, da ich im Stande war, Ihre freundschaftlichen Besorgnisse ganz zu heben; doch schien mir diese Veranlassung eines Briefes nicht wichtig genug, um nicht lieber noch einige Tage zu warten, bis ich in den Stand kommen würde Ihnen die ersten Resultate meiner Pendelversuche mitzutheilen. Meine Erkältung wurde durch das angewandte Mittel wirklich gehoben, und da ich diesen Erfolg sah, so setzte ich die Cur dadurch fort, dass ich mich dem rauhen und kalten Wetter so viel als möglich entzog. Jetzt fühle ich mich ganz wohl und selbst die eingetretene anhaltende Kälte ist mir nicht nachtheilig oder unangenehm. Vielleicht ist es mir, da Erkältungen welche man in den Winter mit hinübernimmt, hartnäckig zu sein pflegen, gut gewesen, dass der Himmel sich in diesem Jahre ganz ungewöhnlich verhalten hat. Es ist oft heiter, allein die Atmosphäre neigt sich so zu Nebeln, dass die dadurch entstehende Unruhe der Luft das Beobachten gewöhnlich ganz verbietet. Versuche, welche ich gemacht habe, sind dermassen fehl geschlagen, dass Zonen von $1\frac{1}{2}$ Stunden nur 60 Sterne lieferten; die letzte Nacht war aber etwas besser, weshalb ich auch bei heftiger Kälte erst eine ganz gute Zone, und dann eine erhalten habe, welche wenigstens brauchbar ist. Bei dieser Unruhe der Luft kann man, selbst bei dem höchsten Barometerstande, nie sicher sein, dass die Nebel am

Horizonte sich erheben. Dies ist, mit wenigen Ausnahmen, an allen Abenden der Fall gewesen. Meine Tagebücher enthalten daher nur höchst mangelhafte und unvollständige Beobachtungen, was mich sehr verdriesst, da ich hoffte, dass die Zonen in diesem Winter rasch fortschreiten würden.

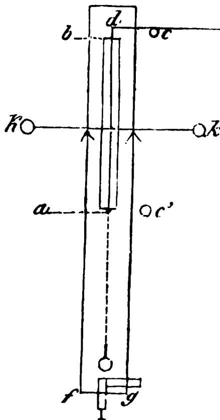
Bei der Anwendung des Cometensuchers zu den Pendelbeobachtungen hatte ich die Absicht, den Einfluss der Schwingungen des Uhrpendels auf das Pendel am Apparate ganz zu vermeiden. Demzufolge steht der Cometensucher zwischen beiden und zwar so, dass das Bild des Pendelfadens genau da liegt, wo das Uhrpendel schwingt, sodass ich beide vollkommen deutlich sehe, wenn ich ein 15 Fuss



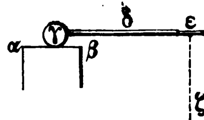
von der Uhr entferntes Fernrohr so weit verlängere, dass es das Uhrpendel deutlich zeigt. Wegen dieser vollkommenen Deutlichkeit beider Objecte, habe ich die Coincidenzen mit starker Vergrösserung beobachten können, was sehr vortheilhaft ist. Ich habe an dem Pendelapparate einen horizontalen schwarzen Streif befestigt, welcher eine weisse Marke hat auf den Pendelfaden habe ich einen ganz kleinen Cylinder von Messing geschoben, welcher schwarz gemacht ist und im Stande der Ruhe die weisse Marke genau verdeckt, sodass man diese durch das Fernrohr alsdann nicht sehen kann. Unten am Uhrpendel habe ich ein schwarzes Papier mit einem kleinen Loche angebracht.

Setzt man nun alles in Bewegung, so sieht man bei jeder Schwingung des Uhrpendels die weisse Marke, nämlich in dem Momente, wo das Loch vor ihr vorbeigeht; allein wenn das Pendel am Apparate zugleich vorbeigeht, so sieht man sie natürlich nicht, und erhält dadurch das Moment der Coincidenz mit wirklich bewundernswürdiger Schärfe. Wenn man 11 Coincidenzen beobachtet, welche jede 12 Minuten auseinander liegen, so ist der wahrscheinliche Fehler im täglichen Gange des Pendels nur 0″01; etwas weniger genau sind die Beobachtungen mit dem langen Pendel, indem hier eine andere Beobachtungsmethode befolgt werden muss; doch unbedeutend sind auch diese. Ich werde gewiss nicht versäumen, den ganzen Apparat genau zu zeich-

nen und zu beschreiben; dieses soll im Sommer geschehen, und alle Versuche sollen in den Berliner Abhandlungen gedruckt werden. Um



Ihnen eine vorläufige Uebersicht zu geben, bemerke ich, dass das Wesentliche des Apparats darin besteht, dass die Schwingungszeiten zweier Pendel beobachtet werden, deren Aufhängepunkte genau um eine Toise verschieden und deren untere Punkte in sehr nahe gleicher Höhe sind, sodass man den Unterschied, durch die Schraube des Fühlhebels, mit der äussersten Genauigkeit messen kann. Stellen Sie sich die 9 Fuss lange und 4 Zoll breite eiserne Stange, welche ich hier neben zeichne, vor; in a hat sie eine feste genau horizontale Ebene von nur 2 Linien Durchmesser; auf diese wird die Toise a b gesetzt, so dass sie durch Gegengewichte in der Mitte, bei k genau getragen wird; nun ist bei c ein Cylinder angebracht, welcher nivellirt wird; auf diesem liegt der gezeichnete Apparat m, welcher bei d eine Kugel hat, die auf den Mittelpunkt der Toise trifft. Diese Kugel und was dazu gehört, muss ich Ihnen, ehe ich weiter gehe, etwas grösser zeichnen:



$\alpha\beta$ ist die schmale Seite der Toise, γ die Kugel, an welcher der Cylinder δ sitzt, an diesem wieder der kleinere, nur 1 Linie dicke Cylinder ε; dieser ist $1\frac{1}{2}$ Zoll von der vordern Fläche der Toise entfernt und über ihn herab hängt der Pendelfaden ζ. Unten an der grossen eisernen Stange ist der Fühlhebel g, welcher auf einem Cylinder befestigt ist, der sich in der Höhe f senkrecht auf- und abbewegen lässt, und dessen Erhöhung wie Erniedrigung man an einer Schraube misst. Bei der Beobachtung mit diesem Apparate bestimmt man zuerst die Schwingungszeit, und dann erhöht man den Fühlhebel durch seine Schraube, bis er die Berührung mit der Kugel anzeigt. Sobald dieser erste Theil des Versuchs beendigt ist, schiebt man die Toise in die Höhe, legt den Apparat m auf den nivellirten Cylinder c',

sodass die Kugel γ auf die Fläche a zu liegen kommt, auf welcher vorher die Toise ruhte.

Auf diese Weise erhält man den Unterschied der Aufhängepunkte beider Pendel genau der Toise gleich, indem man durch das Nivelliren der Cylinder c und c' die Versicherung erhält, dass die Kugel γ mit dem Abwickelungs-Cylinder ε, beide Mal in parallele Lagen kommt. (Der Apparat ist nämlich im wesentlichen so: cc ist der Cylinder, welcher in der vorigen Figur dieselbe Bezeichnung hat; auf demselben liegt der Rahmen, mittels zweier umgekehrter Y's, in der Figur ll'; p ist ein Gegengewicht. An dem Rahmen ist die Kugel γ, nebst dem Cylinder δ und seiner Fortsetzung ε unveränderlich befestigt.) Dann nimmt man einen kürzern Pendelfaden, sodass die Kugel am Ende desselben, nahe dieselbe Höhe erhält, welche sie früher hatte; man bestimmt die Schwingungszeit dieses kurzen Pendels und beobachtet den Stand des Fühlhebels.

Wenn nun die unbekannte Entfernung der horizontalen Ebene a, von dem Punkte, auf welchem der Fühlhebel steht, wenn seine Schraube 0 zeigt, durch z bezeichnet wird, die Angabe des Fühlhebels für die Berührung der Kugel durch f, der Werth einer Schraubenumdrehung desselben durch p, so ist offenbar die Länge

des langen Pendels $= z + 1$ Toise $- f.p$
des kurzen „ $= z - f'p$ . . (f' Angabe des Fühlhebels für das kurze Pendel) also wenn man die erste durch l, die andere durch l' bezeichnet

$$z = l - 1 \text{ Toise} + fp \text{ und } z = l' + fp'.$$

Da man nun, wenn man die Länge des einfachen Secundenpendels durch $(440{,}8 + \varepsilon)$ Linien bezeichnet, aus den beobachteten Schwingungszeiten beider Pendel t und t' die ihnen entsprechenden Längen der isochronischen einfachen Pendel

$$440{,}8\, t t + \varepsilon\, t t \text{ und } 440{,}8\, t' t' + \varepsilon\, t' t'$$

findet und diese nur wegen des kleinen Unterschiedes zwischen den einfachen und zusammengesetzten Pendeln, von l und l' verschieden sind, so erhält man endlich, wenn man den eben erwähnten kleinen Unterschied durch c und c' bezeichnet,

$$z = 440{,}8\, tt - 1 \text{ Toise} + fp + c + \varepsilon\, tt$$

und

$$z = 440{,}8\, t't' + f'p + c' + \varepsilon\, t't',$$

aus welchen beiden Gleichungen man dann ε erhält. Ich habe das letzte nur der Beschreibung hinzugefügt, um dadurch die Form zu erläutern, in welcher ich meine Versuche dargestellt habe.

Bis jetzt habe ich 28 Versuche gemacht, wovon die ersten acht, mit dem kurzen Pendel, nur zur Bestimmung des Werthes einer Schraubenrevolution (p) dienen; dann folgen immer vier zusammengehörige Versuche mit beiden Pendeln, zwei mit dem langen und zwei mit dem kurzen. Dieses habe ich fünfmal wiederholt. Damit Sie genau sehen, wie alles Dies ausgefallen ist, gebe ich Ihnen die Resultate sämmtlicher Versuche an:

1. Versuch $z = 441{,}1619 + 1{,}001\varepsilon + 15{,}051p$
2. „ . $= 441{,}8464 + 1{,}002\varepsilon + 7{,}424p$
3. „ . $= 442{,}4982 + 1{,}003\varepsilon + 0{,}197p$
4. „ . $= 442{,}4966 + 1{,}003\varepsilon + 0{,}209p$
5. „ . $= 441{,}8402 + 1{,}002\varepsilon + 7{,}493p$
6. „ . $= 441{,}1527 + 1{,}001\varepsilon + 15{,}141p$
7. „ . $= 440{,}4219 + 0{,}999\varepsilon + 23{,}211p$
8. „ . $= 440{,}4254 + 0{,}999\varepsilon + 23{,}156p$

Hieraus folgt

$$z = 442{,}5164 + 1{,}002\varepsilon$$
$$p = 0{,}09020 \text{ Lin.}$$

und wenn man diese Werthe annimmt, folgende Fehler der einzelnen Versuche:

+ 0,0031 Lin.
— 0,0004
— 0,0004
— 0,0009
— 0,0003
+ 0,0020
— 0,0009
— 0,0023.

Sie sehen hieraus, dass die Beobachtungen gut übereinstimmen; man hätte den Werth von p übrigens noch schärfer finden können, wenn man noch grössere Verschiedenheiten in der Stellung der Schraube des Fühlhebels, gemacht hätte; die erlangte Genauigkeit ist aber mehr als hinreichend, da ich bei den folgenden, zur Bestimmung von ε gemachten Versuchen, immer dafür gesorgt habe, dass die Höhen der Kugel bei beiden Pendel, bis auf einen kleinen Bruch einer Schraubenrevolution gleich waren.

Bei diesen folgenden Versuchen muss ich noch bemerken, dass ich nach der ersten auf vier Versuchen beruhenden Bestimmung von ε,

beide Fäden umkehren wollte, allein den langen Faden dabei beschädigte, weshalb also der Einfluss einer etwaigen Ungleichheit des Fadens aus dieser ersten Bestimmung nicht eliminirt ist. Nach der zweiten Bestimmung aber kehrte ich die Fäden um, und nach der vierten wieder, sodass die letzten vier Bestimmungen zwei vollständige Resultate ergeben. Ferner änderte ich sowohl nach der ersten als nach der zweiten Bestimmung etwas am Fühlhebel, sodass bei diesen beiden Versuchen die Constante z andere Werthe hat als bei den letzten drei Versuchen. Ich fand nun:

	langes Pendel		kurzes Pendel
9. Versuch	z = 442, 5920 + 2,960ε	11. Versuch	442, 5043 + 1,001ε
10. „	 5974	12. „	. . 5045
13. „	. . 442, 6219 + 2,960ε	15. „	442, 5300 + 1,001ε
14. „	 6233	16. „	. . 5275
17. „	. . 442, 5912 + 2,960ε	19. „	442, 5122 + 1,001ε
18. „	 5945	20. „	. . 5108
21. „	. . 442, 5938 + 2,960ε	23. „	442, 5184 + 1,001ε
22. „	 6016	24. „	. . 5153
25. „	. . 442, 6059 + 2,959ε	27. „	442, 5203 + 1,000ε
26. „	 6031	28. „	. . 5207

Es folgen:

aus	440,8+ε	Vollständige Bestimmungen.
9 — 12 .	440, 7539	
13 — 16 .	,7521	440, 7553
17 — 20 .	,7585	
21 — 24 .	,7588	440, 7580.
25 — 28 .	,7572	

Also die Pendellänge für Königsberg = 440,757 oder etwa $\frac{1}{20}$ Lin. kürzer, als nach der Formel von Sabine. Dies ist vermuthlich dem lockeren Boden von Preussen zuzuschreiben. Obgleich diese Versuche sehr gut stimmen, so hoffe ich doch im Sommer noch bessere zu machen, theils wegen genauerer Bekanntschaft mit dem Apparate, theils wegen der in besserer Jahreszeit stattfindenden vollkommeneren Bestimmung des Ganges der Uhr, endlich wegen eines Fehlers der Toise, welchen ich nicht kannte, und welcher kleine Zweifel erzeugt hat, welche sich aber heben lassen werden, da ich ihn nun kenne. Wenn es mir ferner gelingt so genaue Bestimmungen zu erhalten, als Kater, so leistet mein Apparat auch in dieser Hinsicht mehr als der seinige, denn dieser gab nur Differenzen der Schwingungszeiten eines Pendels, welches ein für allemal gemessen

wurde. Mein Apparat gibt dagegen jedesmal eine vollständige Messung. Einige kleine Abänderungen habe ich mir von Repsold erbeten, und auch diese werden einige Vortheile gewähren; doch wird es schwer sein, eine viel grössere Uebereinstimmung hervorzubringen. Uebrigens muss ich noch bemerken, dass dieses Resultat noch zu sehr von der angenommenen Ausdehnung der Toise durch die Wärme abhängt, um unbedingtes Vertrauen zu erwerben.

Dass Sie den Plan, nach welchem die Himmelskarten entworfen werden sollen, ganz genehmigen, ist mir ausserordentlich angenehm. Dieses Unternehmen scheint viele Theilnehmer zu finden; es haben sich schon viele bei mir gemeldet, unter welchen Encke und ich nun bald die Vertheilung vornehmen werden. Dass Sie selbst keinen Theil daran nehmen versteht sich, däucht mir, von selbst; das können Andere thun, die sich noch bemühen müssen, der Astronomie Nutzen zu stiften, Sie aber können die Zeit, welche Sie der Astronomie schenken wollen, viel nützlicher anwenden, wenn Sie uns von dem Vielen, was Sie gedacht und gethan haben, etwas mittheilen, oder auch nur sagen, wo Andere etwas Nützliches arbeiten können. Ihrer Aufforderung wegen des Halley'schen Cometen leistet jetzt mein Rosenberger Folge. Leider verliere ich diesen trefflichen Gehülfen, denn er hat eine Professur in Halle erhalten, wo man in der erledigten Pfaff'schen Stelle zwei junge Leute angestellt hat, in der Absicht, dass der eine die theoretischen, der andere die praktischen Theile der Mathematik vorzugsweise betreiben soll. Dies ist eine Idee von mir, die ich deshalb geltend zu machen gesucht habe, weil ich sehe, dass die Theorie allein auf den Universitäten mit geringem Erfolge gelehrt wird. Ausser Rosenberger geht Dr. Scherck hin, gleichfalls von hier.

Sie lesen, wie ich weiss, den „Moniteur", der wissenschaftlichen Nachrichten wegen. Als ich meine Abhandlung über die Störungen an das Institut sandte, erhielt ich die Antwort, Arago sei zum Berichterstatter ernannt. Diesen Bericht lernte ich sehr gern kennen, da ich gern wissen möchte, was Laplace zu der mathematischen Möglichkeit, dass die Anziehung nicht der Masse proportional sein kann, gesagt hat. Erinnern Sie sich dessen vielleicht noch?

Sie würden mich sehr verpflichten, wenn Sie mir etwas Weiteres über Repsold's Gesundheit sagen wollten. Ich hielt ihn auch nicht für fest, allein ich finde eine grosse Beruhigung darin, dass er sich an Sie gewandt hat. Allerdings wäre dies ein sehr grosser Verlust!

auch mit Frauenhofer geht es so schlecht, dass ich sehr für ihn fürchte. Seine Krankheit soll die wahre Auszehrung sein, obgleich einige Aerzte in München noch Hoffnung haben. Mein grosses Heliometer rückt, aus dieser Ursache, nur langsam fort, und ich kann die Furcht nicht unterdrücken, es nie zu erhalten. Das Objectiv und der Oculareinsatz, sowie einzelne Theile des Mechanismus sind inzwischen fertig, und Frauenhofer hat an Steinheil gesagt, dass dieses sein Meisterstück werden solle. Gut ist es auf jeden Fall, dass Frauenhofer einen jungen Mann angenommen hat, den er in Allem unterrichten will; seine Krankheit aber hat bis jetzt den Anfang verhindert. Wenn Repsold und Frauenhofer sterben, so ist es mit der Instrumentenkunst in Deutschland zu Ende!

Von der vortheilhaften Erleuchtung mit blauem Lichte sagte mir schon Repsold, der früher Erfahrungen darüber gemacht hat; ich hoffe desto mehr, dass Ihre Idee Ausführung finden wird. Mir wäre eine vollkommene Beleuchtungsart vorzüglich erwünscht, wegen der Zonenbeobachtungen, wo die kleinen Sterne, bei ungünstiger Luft oft gar nicht sichtbar sind, wenn ich auch die Beleuchtung auf das Minimum bringe. Ich werde Schumacher bitten, mir gleich das Nöthige zu besorgen, denn an dem Gelingen zweifle ich nicht.

Dass Ihr Herr Sohn nun die Ehre hat, einer so ausgezeichneten Republik, wie Bremen ist, mit vorzustehen, hat mich ungemein gefreut, und ich bitte Sie, ihm meinen herzlichsten Glückwunsch abzustatten. Dass Ihre Gesundheit sich so trefflich erhält, macht mich ganz glücklich; möge es auch in dem neuen Jahre nicht schlechter werden!

№ 322. Olbers an Bessel. [150

Bremen, 14. December 1826.

Es ist so lange, mein allertheuerster Freund, dass ich mich nicht schriftlich mit Ihnen unterhalten habe, dass ich mir dies Vergnügen nun nicht länger versagen kann, obgleich ich eigentlich nichts Wissenschaftliches zu schreiben oder mitzutheilen habe. Auch verlangt mich recht sehr, einmal von Ihnen selbst zu hören, wie es Ihnen, Ihrer verehrten Gattin, und Ihren Kindern geht: wie Sie leben, was Sie machen und was Sie vorhaben.

Mir ist es dies Jahr, meinem Alter nach, ganz erträglich gegangen, wenngleich mir die allmälige ganz natürliche Abnahme meiner körperlichen und geistigen Kräfte oft unangenehm fühlbar wird. Der Sommer und Herbst sind ganz angenehm hingegangen, und ich bin zweimal mit einem Besuche unsers trefflichen Schumacher's und Repsold's erfreut worden. Meine sogenannte astronomische Thätigkeit beschränkt sich immer mehr: aber an Allem was die Wissenschaft angeht, nehme ich noch das lebhafteste Interesse. Meinen Frauenhofer'schen Heliometer habe ich der neuen Sternwarte in Hamburg überlassen, da mir sein Gebrauch bei der Aufstellung auf schwankendem Fussboden zu beschwerlich war: dagegen erwarte ich jetzt von München durch die gütige Besorgung des Herrn Professor Schumacher ein noch von Frauenhofer selbst construirtes Fernrohr von 52 Lin. Apertur, das also wahrscheinlich in seiner Kraft und Lichtstärke den so gerühmten Fernröhren Ihrer Mess-Instrumente ähnlich sein wird. Ich denke dieses Fernrohr zuweilen zur Beschauung himmlischer Gegenstände anzuwenden: denn zum gewöhnlichen Gebrauch und den Kreis-Mikrometer-Beobachtungen wird mein alter braver Dollond keineswegs zurückgesetzt werden.

Cometen-Astronomie ist, wie Sie wissen, mein Lieblingsfach, und so haben die vielen, zum Theil so höchst merkwürdigen Cometen, die in diesen beiden letzten Jahren wahrgenommen worden sind, mir manche Unterhaltung gewährt. Den kleinen Cometen der vom Eridanus durch den Hasen, das Einhorn, den kleinen Hund etc. heraufstieg, habe ich indessen weniger und nachlässiger beobachtet, weil die Beobachtungen in eine gar zu unbequeme Nachtstunde fielen. Zuletzt sah ich ihn im Haupthaar der Berenice

Nov. 26. 13^{u} 21′ 1″. 189° 56′ 33″. + 25° 16′ 23″.

Bei guter Witterung würde ich ihn noch bis zum nächsten Mondschein haben verfolgen können, allein ich habe ihn damit aufgegeben. Mit dem jetzt sichtbaren Cometen ist es mir bisher des stets bedeckten Himmels wegen sehr schlecht gegangen. Von seinem Dasein erhielt ich schon durch Gambart am 9. November Nachricht, der ihn zuerst am 28. October sah. Früher hatte ihn schon Pons den 22., Bouvard den 24. und auch Clausen am 26. October gesehen, letzterer auch beobachtet, aber ihn irrigerweise für den Eridan-Cometen gehalten, und deswegen keine Nachricht von seiner Entdeckung gegeben. Wegen des anhaltend trüben Wetters ist es mir vor dem am 18. erfolgten Perihel kein einziges Mal möglich gewesen, den Cometen zu erblicken.

tungen der Sterne XVII^{u}, 341 und 346 diesen Nebenfleck vorher wahrgenommen, da er doch mit diesen Sternen zugleich im Felde des Fernrohrs sein musste. Die Erscheinung eines neuen Nebelflecks will sich schwerlich mit den Begriffen, die wir uns bisher von Nebelflecken gemacht haben, wenn wir sie auch nicht alle als entfernte Sternhaufen, sondern als wirkliche Lichtnebel betrachten, vereinigen lassen. Unglücklicherweise kann die Cacciatore'sche Entdeckung wegen der südlichen Lage des Nebelflecks (AR 268° 48′ — 43° 47′) nur ausser Palermo in Europa noch etwa zu Neapel und höchstens in Rom und Florenz berichtigt werden. Schumacher wollte an den sich jetzt in Neapel befindenden Hauptmann von Biela schreiben und ihn um Beobachtung und Beschreibung dieses Gestirns ersuchen.

Weder von der Mond- noch von der Sonnenfinsterniss des vergangenen Monats habe ich hier irgend etwas sehen können. Letzteres ist mir um so unangenehmer, da ich nun gewiss in diesem Leben keine Sonnenfinsterniss mehr sehen werde

Durch den Tod unsers guten Bode werde ich nun wohl bald zu der traurigen Ehre gelangen, der älteste unter den deutschen Astronomen zu werden, wenn ich mir anders den ehrenvollen Namen eines Astronomen zueignen darf. Encke schreibt mir, er habe auch Sie besonders consultirt, wie es nun mit dem „Astronomischen Jahrbuche" werden soll? Ich denke, hauptsächlich Schumacher und Encke müssen sich darüber vereinigen. Zach ist an Steinschmerzen sehr krank, und wird jetzt von dem künftigen sächsischen Gesandten in London, Lindenau, besucht. Ich muss nun wohl die Hoffnung aufgeben, dass Lindenau über Bremen nach England gehe. Sehr gerne hätte ich diesen herrlichen Mann nochmal wieder gesehen.

Mit Vergnügen höre ich, dass die auf Ihre Zonen gegründeten, von Ihnen veranlassten allgemeinen Himmelskarten guten Fortgang gewinnen. Der Himmel segne ferner dieses kolossale, bewundernswürdige, ganz vortreffliche Unternehmen, dessen Ausführung noch vor wenig Jahren kaum die kühnsten Wünsche für möglich halten konnten, und wofür allein schon Ihnen Mitwelt und Nachwelt ewig Dank zollen wird.

Weder im „Moniteur", noch in irgend einer Zeitschrift, die Nachricht von den Sitzungen der Pariser Akademie gibt, habe ich gelesen, dass man Ihrer bezeichneten Abhandlung erwähnt, oder sie vorgelegt hat. Vielleicht ist Laplace selbst noch nicht recht mit sich über diesen Gegenstand einig.

Ich wünsche recht sehr, dass man eine hinreichende Menge genauer Beobachtungen dieses Cometen sowohl vor als nach dem Perihel erhalten möge, um ausmachen zu können, ob beide Aeste der Bahn, die Perturbationen der Planeten abgerechnet, genau zu demselben Kegelschnitt gehören, oder ob der Comet bei seinem so erstaunlich schnellen Umschwunge ganz nahe um die Sonne einen merklichen Widerstand erlitten hat. Ausser dem Cometen von 1680 haben wir noch keinen, der der Sonne so nahe gekommen ist, in beiden Aesten seiner Bahn beobachtet, und bei diesem von 1680 sind die Beobachtungen vor dem Perihel zu dürftig, als dass Encke über diesen Umstand hätte eine Untersuchung anstellen können.

Der Comet ist nun leider! schon aus Ihren bisher bekannt gemachten Zonen herausgerückt. Auch bei den 50000 Sternen der „Histoire céleste" fühlt man sich wirklich arm und verlassen, wenn man gewohnt gewesen ist, in dem Reichthum Ihrer Zonen zu schwelgen.

Den öffentlichen Blättern zufolge hat Gambart am 10. oder 11. November sehr nah am Horizont, mit α Serpentis zugleich im Felde seines Fernrohrs ein höchst sonderbares Gestirn gesehen. Es war sehr viel lichtstärker als jener Stern zweiter Grösse und zeigte mit dem Dollond betrachtet eine an Grösse dem Mercur, an Streifen dem Jupiter ähnliche Scheibe ohne allen Nebel. Da Gambart in seinem letzten Briefe an mich vom 24. November dieser Entdeckung gar nicht erwähnt, so muss er sie vermuthlich nachmals nicht haben verificiren können. Sollte er auch wohl durch eine entferntere Schiffslaterne, oder sonst einen leuchtenden Gegenstand auf unserer Erde, durch ungewöhnliche Refraction mehr erhoben, getäuscht worden sein?

Ebenso wunderbar als diese angebliche Gambart'sche Entdeckung ist die wirkliche Entdeckung eines neuen Nebelsterns im südlichen Teleskop von Cacciatore in Palermo, die in der mir von diesem Astronomen zugeschickten Abhandlung „Sull' Origine del Sistema Solare" zuerst bekannt gemacht worden. Cacciatore entdeckte diesen Nebelstern am 26. März dieses Jahrs. Er nennt ihn „bellissima", rund, im Durchmesser über eine Minute. Wenn man ihn genau betrachtet, scheint in dem gegen die Mitte immer dichter werdenden Nebel ein heller Punkt durchzublicken. Der Nebelfleck ist viel zu hell und sichtbar, um nicht gleich im Fernrohr aufzufallen: und doch haben weder Lacaille am 4. April 1752, wie er seinen 1483. Stern beobachtete, noch Piazzi und Cacciatore selbst bei ihren öftern Beobach-

tungen der Sterne XVII^{u}, 341 und 346 diesen Nebenfleck vorher wahrgenommen, da er doch mit diesen Sternen zugleich im Felde des Fernrohrs sein musste. Die Erscheinung eines neuen Nebelflecks will sich schwerlich mit den Begriffen, die wir uns bisher von Nebelflecken gemacht haben, wenn wir sie auch nicht alle als entfernte Sternhaufen, sondern als wirkliche Lichtnebel betrachten, vereinigen lassen. Unglücklicherweise kann die Cacciatore'sche Entdeckung wegen der südlichen Lage des Nebelflecks (AR 268° 48′ — 43° 47′) nur ausser Palermo in Europa noch etwa zu Neapel und höchstens in Rom und Florenz berichtigt werden. Schumacher wollte an den sich jetzt in Neapel befindenden Hauptmann von Biela schreiben und ihn um Beobachtung und Beschreibung dieses Gestirns ersuchen.

Weder von der Mond- noch von der Sonnenfinsterniss des vergangenen Monats habe ich hier irgend etwas sehen können. Letzteres ist mir um so unangenehmer, da ich nun gewiss in diesem Leben keine Sonnenfinsterniss mehr sehen werde

Durch den Tod unsers guten Bode werde ich nun wohl bald zu der traurigen Ehre gelangen, der älteste unter den deutschen Astronomen zu werden, wenn ich mir anders den ehrenvollen Namen eines Astronomen zueignen darf. Encke schreibt mir, er habe auch Sie besonders consultirt, wie es nun mit dem „Astronomischen Jahrbuche" werden soll? Ich denke, hauptsächlich Schumacher und Encke müssen sich darüber vereinigen. Zach ist an Steinschmerzen sehr krank, und wird jetzt von dem künftigen sächsischen Gesandten in London, Lindenau, besucht. Ich muss nun wohl die Hoffnung aufgeben, dass Lindenau über Bremen nach England gehe. Sehr gerne hätte ich diesen herrlichen Mann nochmal wieder gesehen.

Mit Vergnügen höre ich, dass die auf Ihre Zonen gegründeten, von Ihnen veranlassten allgemeinen Himmelskarten guten Fortgang gewinnen. Der Himmel segne ferner dieses kolossale, bewundernswürdige, ganz vortreffliche Unternehmen, dessen Ausführung noch vor wenig Jahren kaum die kühnsten Wünsche für möglich halten konnten, und wofür allein schon Ihnen Mitwelt und Nachwelt ewig Dank zollen wird.

Weder im „Moniteur", noch in irgend einer Zeitschrift, die Nachricht von den Sitzungen der Pariser Akademie gibt, habe ich gelesen, dass man Ihrer bezeichneten Abhandlung erwähnt, oder sie vorgelegt hat. Vielleicht ist Laplace selbst noch nicht recht mit sich über diesen Gegenstand einig.

Wenn Sie an den hochverdienten Struve einmal wieder schreiben, wollen Sie ihn nicht bitten, gelegentlich seinen grossen Refractor auf Ceres, Pallas oder Juno zu richten, um sowohl über ihre Durchmesser, als auch über die von unserm verewigten Schröter ihnen zugeschriebene, mir gar nicht glaubliche grosse Nebelsphäre zur Gewissheit zu kommen? Ich möchte gern diesen für die Kosmologie so wichtigen Gegenstand völlig entschieden sehen.

Mein guter, nur leider! noch immer sich nicht verheirathender Sohn lässt sich Ihnen auf das Angelegentlichste empfehlen. Ich war dieser Tage in sehr grosser Besorgniss, er werde seinen alten Vater auf längere Zeit verlassen und als Abgeordneter unsers kleinen Freistaats nach Brasilien zum Kaiser Don Pedro gehen müssen. Glücklicherweise hat ein anderer seiner Collegen im Senat diese Gesandtschaft übernommen.

№ 323. Bessel an Olbers. [172

Königsberg, 14. Mai 1827.

Ich würde nicht wagen dürfen, wieder vor Ihnen zu erscheinen, wenn Ihre Nachsicht und Güte mich nicht hoffen liessen, auch für mein, mir jetzt unbegreiflich vorkommendes langes Stillschweigen Verzeihung zu erhalten. Hundertmal habe ich mich Ihnen, mein Verehrtester, in Erinnerung bringen wollen; allein immer unterliess ich es, weil ich immer hoffte durch den Aufschub von einigen Tagen die Möglichkeit einer Mittheilung zu erlangen, welche mir ebenso erwünscht gewesen sein würde, als das Dunkel, worin ich mich befand, mir schmerzlich und unangenehm war. Ich bin nämlich bei meinen Pendelversuchen auf Erscheinungen gekommen, deren Grund ich mit dem grössten Eifer zu entdecken suchte, welche aber trotz aller angewandten Mittel, noch nicht vollständig erklärt sind. Die Erklärung hiervon wollte ich besitzen, ehe ich Ihnen schriebe, und darüber ist ein Tag nach dem andern, und endlich ein ganzes Jahr verflossen. Diese Versuche haben mich so einseitig gemacht, dass ich seit geraumer Zeit für nichts Anderes Sinn habe; alle meine Freunde habe ich vernachlässigt, und selbst Ihnen meine Verehrung zu bezeugen habe ich gescheut, vielleicht aus Eitelkeit, weil ich nicht mit unüberwältigten Schwierigkeiten erscheinen wollte. Doch ich muss Ihnen Näheres angeben.

Die Versuche waren geschlossen, indem das gesuchte Resultat, durch acht voneinander unabhängige Bestimmungen, mit hinreichender Genauigkeit gefunden war, nämlich die Länge des einfachen Pendels:

$440^{l}7500$	Temp. der Toise	5°88 C.
7522	. . . .	5,06
7502	. . . .	9,00
7533	. . . .	11,43
7506	. . . .	18,54
7522	. . . .	19,45
7536	. . . .	18,20
7494	. . . .	21,88
440,7514		

Ich wünschte nun eine Vergleichung mit Borda's Bestimmung zu machen, und liess deshalb ein unveränderliches Pendel, welches Arago und Müffling in Paris beobachtet hatten, hier schwingen. Dieses gab für Königsberg, unter Annahme der Borda'schen Bestimmung für Paris 440^{l} 8331, also 0^{l} 082 mehr als ich gefunden hatte. Obgleich ich am Instrumente keine Veränderung und an der Schneide keine Verwahrlosung entdecken konnte, so hätte ich mich zur Noth doch mit der Annahme irgend einer Veränderung beruhigen können, wenn nicht die aus Sabine's Versuchen berechnete Formel, welche, wegen ähnlicher geologischer Beschaffenheit, eine ziemlich genaue Reduction der Kater'schen Pendellänge auf Königsberg erwarten liess, ein gleichfalls weit grösseres Resultat gegeben hätte (0^{l} 057). Es schien also eine bedeutende Abweichung des Resultats der neuen Methode von den frühern vorhanden zu sein, und es versteht sich von selbst, dass ich dieses aufzuklären suchte. Ich liess also ein Kater'sches Pendel construiren und machte eine Reihe von Versuchen damit, nicht sowohl um ein ganz genaues Resultat, als um eine ungefähre Bestätigung zu erhalten; dieses gab aber fast dasselbe, was das unveränderliche Pendel gegeben hatte, und hierbei blieb es, obgleich ich die Versuche zu verschiedenen Zeiten wiederholte und jedesmal die Vorsichtsmaassregeln vermehrte; ich erhielt immer 440^{l} 84, also volle neun Hunderttheile einer Linie mehr, als meine frühere Bestimmung gegeben hatte, welche ich bis auf ein Tausendtheil einer Linie für genau hielt. Ich fing nun damit an, alle Theile meines Apparats dem sorgfältigsten Examen zu unterwerfen, vorzüglich die Unbeweglichkeit der Aufhängepunkte noch directer zu prüfen, als dies durch das kleine Hardy'sche Instrument schon geschehen war. Aber alles Dies

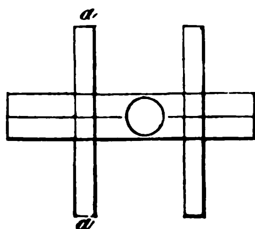
half nicht, die *Methoden* waren und blieben die Quellen des Unterschiedes, keineswegs ihre Anwendung. Grössere Vorsicht als Kater angewandt hat, und als ich nachgeahmt habe, kann nicht angewandt werden.

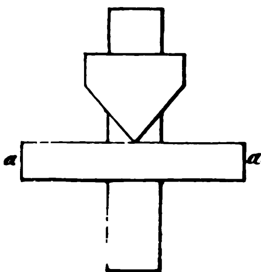
Ich ging also zu einer Prüfung der Unbeweglichkeit der Schneiden, während der Schwingungen, über, und wandte dazu eine besondere Einrichtung an, welche eine Verrückung der Schneiden schon angibt, wenn sie auch nur den vierzigtausendsten Theil einer Linie beträgt. Hierdurch erkannte ich nun, indem ich die Schneiden auf Agat legte, eine bestimmte, obgleich *sehr* kleine Bewegung; man sollte erwarten, dass wenn die Schneiden nicht absolut festliegen, die Bewegung in dem Sinne der wirkenden Kraft vor sich gehe, das ist, die Schneiden müssen sich rechts bewegen, wenn das Pendel von der Rechten nach der Linken schwingt; allein in der Wirklichkeit ist es umgekehrt, Pendel und Schneiden gehen nach *derselben* Seite, das ist, der Mittelpunkt der Bewegung liegt wirklich *über* der Schneide, nicht *unter* derselben, und wenn man die Resultate von Kater und Andern dadurch verbessern wollte, so würde der Unterschied noch grösser werden, aber freilich nur um eine unerhebliche Kleinigkeit, indem die Bewegung *sehr* gering ist. Indessen bemerkte man leicht, dass dies gar nicht statthaft sein würde, denn diese Bewegung gegen die Richtung der Kraft kann nicht ohne Ursache entstehen und man müsste diese Ursache kennen, um ihre Einwirkung berechnen zu können. Ich glaube es ist nicht anders möglich, als dass die Schneide eine Vertiefung in den Agat drückt (an deren Stattfinden gar nicht zu zweifeln ist) und dass die Ebenen der Schneide an die Wände dieser Vertiefung anstossen und dadurch die Verrückung verursachen. Diese Idee verfolgte ich, durch Unterlagen von verschiedener Beschaffenheit, namentlich Agat, mattgeschliffene Glasplatten, Glas-Cylinder, Ebenen von Messing und Messing-Cylinder. Bei den letztern war die vorhin so kleine Bewegung sehr sichtbar geworden und betrug für verschiedene Schwingungswinkel Folgendes:

2°	16′	0,00077
1	42	0,00054
1	8	0,00035
0	34	0,00018
	0	0,00000

welche Kleinigkeiten meine Einrichtung sehr gross und messbar erscheinen liess. Bei den härtern Unterlagen mag es der achte Theil

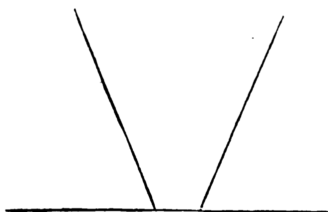
gewesen sein, wenigstens gewiss nicht mehr. Diese Verschiedenheit schien die gefasste Meinung von der Ursache der Bewegung zu bestätigen. Nun machte ich eine neue Reihe von Versuchen über den Einfluss der Unterlagen auf die Schwingungszeiten. Ich will Sie jetzt nicht durch alle Einzelheiten führen und nur das Resultat anführen: eine andere Unterlage gibt Verschiedenheiten in den Längen der correspondirenden einfachen Pendel, doch sind sie unerheblich zwischen Agat und Glas (Ebenen sowohl als Cylinder); sie werden merklicher bei Messing-Ebenen, wo, wenn die grosse Linse des Kater'schen (Bohnenberger'schen) Pendels unten war, das correspondirende einfache Pendel 0^{l}028, und wenn sie oben war, 0^{l}076 kürzer herauskamen als auf Agat. Wenn also ein solches Pendel so berichtigt ist, dass es, auf Agat-Ebenen, um beide Schneiden gleichzeitig schwingt, so hört dieser Zustand der Berichtigung auf, wenn man es auf Messing-Ebenen legt; es schwingt nun bedeutend ungleich und man muss das bewegliche Gewicht verrücken, um die Gleichheit wieder herzustellen. Auffallend ist dabei, dass wenn man diese Veränderungen vorgenommen, und also beide Schwingungszeiten wieder gleich gemacht hat, sie nun nicht mehr von der auf Agat beobachteten verschieden sind; eine noch viel grössere Einwirkung der Unterlage erhielt ich, als ich das Pendel auf Messing-Cylindern (a a), welche also die Schneiden nur in einem Punkte berührten, schwingen liess; hier betrugen die Veränderungen der Länge des correspondirenden einfachen Pendels für beide Aufhängungen etwa 0,15 L. und 0,50 L., aber sie waren bei verschiedenen Wiederholungen nicht constant, und auch sehr deutlich von den Schwingungswinkeln abhängig. Die Bewegung auf diesen Unterlagen habe ich oben schon angegeben; sie erklärt den enormen Unterschied keineswegs. Also machen diese Versuche klar, dass die Unterlagen die Schwingungszeiten verkürzen, während der Mittelpunkt der Bewegung des Pendels eine Veränderung erleidet, welche sie verlängern würde. Man muss also wohl annehmen, dass die Ursache der beobachteten Seitenbewegung





der Schneiden nicht diese Seitenbewegung zur alleinigen Folge hat, sondern ausserdem eine Veränderung der Schwingungszeit erzeugen kann. Ich kann mir dies nur so vorstellen, dass der Widerstand, welchen die Schneiden an der eingedrückten Vertiefung erleiden, von jeder Schwingung eine kleine Quantität raubt, welche ihre zu frühe Beendigung erzeugt. Sie sehen wohl, dass, wenn man die Veränderung der Zeit, oder auch der correspondirenden einfachen Pendellänge, von der ersten Ordnung nimmt, der Verlust des Schwingungswinkels von der zweiten wird, woraus hervorgeht, dass man durch Beobachtung der Abnahme der Schwingungswinkel auf verschiedenen Unterlagen nicht hinter die Wahrheit zu kommen hoffen darf.

Ferner habe ich die Bemerkung von Laplace über die Cylindricität der Schneiden weiter verfolgt; Laplace meint, die Abstumpfung der Borda'schen Schneide sei ein Halbcylinder gewesen, von mehr als 0, 015 L. Durchmesser, allein man kann diesen nicht beobachten, sondern nur die Breite der Abstumpfung, nicht aber ihren Krümmungshalbmesser unter dem Mikroskope sehen, ich habe also die Theorie etwas allgemeiner entwickelt und dabei angenommen, dass die Ebenen des Schneidenprisma die Oberfläche des Cylinders tangiren; dass dieser, zwischen diesen Berührungspunkten, eine bestimmte Chorde



hat (die Breite der Abstumpfung) und das der Krümmungshalbmesser jeden Werth von 0 bis ∞ erlangen kann, hierdurch erhält man den Uebergang von der absolut spitzen Hyperbel bis zu der horizontalen Ebene und es ist auch ohne methodische Rechnung leicht einzusehen, dass die Wirkung der Abstumpfung im letzten Falle am grössten sein muss; ich finde in diesem Falle, dass eine Abstumpfung von der Breite b, die correspondirende einfache Pendellänge l, um $-\frac{l}{\rho}\frac{b}{\pi \sin \varphi}$ ändert, wo ρ die Entfernung des Schwerpunkts von der Schneide, π die halbe Kreisperipherie und φ den Winkel des Ausschwungs bedeuten. Wäre also nur b bekannt, ohne dass man einen Grund hätte, die ebene Abstumpfung der Schneide zurückzuweisen, so würde bei einem Winkel von 1^0, selbst für das dem einfachen Pendel nahe kommende zusammengesetzte, wo $\frac{l}{\rho} = 1$ ist, die Wirkung der Abstumpfung achtzehn Mal so gross sein können als ihre Breite. Sie kennen die Einwendungen welche Biot in dem

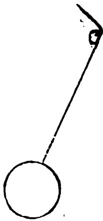
„Recueil d'Observations" gegen die ganze Theorie macht, ich hielt daher für passend, auch hier directe Versuche zu machen, welche gezeigt haben (was auch nicht gut anders sein konnte), dass Biot sich sehr geirrt hat. Ich schliff nämlich eine scharfe Schneide durch eine Ebene ab, bis sie 0, 01 Lin. Breite erhielt, und liess nun das Pendel schwingen; da zeigte sich die grosse Einwirkung der Abstumpfung übereinstimmend mit der Theorie: das Pendel erschien 0, 15 Lin. kürzer; hieraus kann man zwei nicht unerhebliche Folgerungen ziehen:

1) Ist entweder ein allgemeiner Grund vorhanden, welcher verhindert dass die Abstumpfungen der Schneiden sehr grosse Krümmungshalbmesser haben, oder dies hat wenigstens bei beiden Biot'schen Schneiden stattgefunden, denn beide geben, so verschieden sie auch voneinander aussehen, dasselbe Resultat. Es ist also diese Uebereinstimmung nur einem Zufalle zuzuschreiben, oder vielmehr sie ist vorhanden ohne dass ein Hauptpunkt, die Krümmung der Abstumpfung, erörtert worden ist.

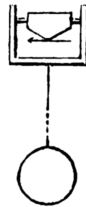
2) Da es nicht auf die Breite der Abstumpfung sowohl, als auf ihre Krümmung ankommt, so sieht man leicht, dass die Sicherheit des Kater'schen Resultats, welches von der Cylindricität frei sein würde, wenn beide Schneiden gleiche Cylinder wären, nicht so gut begründet ist, als es auf den ersten Blick scheint; denn eine der Schneiden kann eine ganz andere Krümmung gehabt haben als die andere, wovon der Einfluss sich durch Verwechselung der Schneiden hätte aufheben lassen, sowie ich es gemacht habe bei meinem Kater'schen Pendel. Doch bemerke ich, dass hierdurch, bei der ausnehmenden Vorsicht, womit Kater die Schneiden geschliffen hat, nur ein kleiner Zweifel erzeugt werden kann, indem so gut gearbeitete Schneiden gewiss kein Tausendtheil einer Linie abgestumpft sind, und die Ungleichheit der Krümmung dieser kleinen Abstumpfung immer keinen Einfluss kaben kann, welcher nur 0,02 Lin. erklärte. Ich glaube vielmehr, dass man hier ruhig sein kann, obgleich es besser wäre, wenn Kater die Schneiden verwechselt hätte.

Aus Allem was ich bis jetzt gesagt habe, geht, däucht mir, hervor, dass die Schneiden Mistrauen einflössen können; allein ich wünschte weiter zu gehen und zu zeigen, dass sie einen Fehler erzeugen müssen. Dies ist desto nothwendiger, je grösser das Gewicht ist, welches die angenommene Pendellänge durch die vortreffliche Uebereinstimmung von Borda, Biot und Kater erhält. Ich gestehe, dass dieses grosse Gewicht mich noch immer mistrauisch ge-

gen mein Resultat gemacht hat, obgleich ich dabei noch sorgfältigere Untersuchungen vorgenommen habe als die, von welchen ich Ihnen jetzt schreibe. Ich hoffte durch einen neuen Versuch aufs Reine zu kommen und erwartete ungeduldig den dazu bei Repsold bestellten, und von diesem mit Hintenansetzung aller übrigen Arbeiten auch schnell verfertigten Apparat. Dieser hatte den Zweck, drei Aufhängungsarten der Pendel miteinander zu vergleichen; er wurde in Beziehung auf meinen Apparat von Repsold eingerichtet, sodass ich nun nicht allein die Aufhängung beider Pendel, wie früher, über einen Cylinder



, sondern auch an einer Schneide und



endlich an einer Pincette machen konnte; es war dies so eingerichtet, dass alle drei Aufhängungsarten von einem genau gleichen Punkte ausgingen, das ist der Mittelpunkt des Cylinders. Die Schneide und die Pincette befinden sich bei den Beobachtungen an demselben Punkte des Apparats. Hiermit machte ich drei vollständige Bestimmungen der Secundenpendellänge, welche folgende Resultate geben:

Abwickelungs-Cylinder	440^{l} 7529	Mittel 440,7512
Schneide	440 ,7514	
Klemme	440 ,7494	

Also stimmen diese Resultate nicht nur unter sich, sondern auch mit dem früher gefundenen überein und bestätigen demnach dieses Resultat; aber die Länge der einzelnen Pendel, des kurzen sowohl als des langen, kamen bei dem Cylinder und der Pincette gleich heraus, bei der Schneide 0,04 Lin. länger. Ich hatte das Gegentheil zu finden erwartet; da es evident ist, dass die Klemme den Mittelpunkt der Bewegung nicht höher angeben kann, als da wo sie sich schliesst, so glaubte ich, durch diese die Entscheidung zu erhalten; hätte die Schneide ihn niedriger gegeben als die Klemme, so wäre sogleich wahr gewesen, dass sie ihn zu niedrig gibt. Jetzt aber erhielt ich ein anderes Resultat, was ich nicht gesucht habe; nämlich, da die Schneide den Mittelpunkt der Bewegung nicht zu hoch geben kann, so folgt, dass Klemme und Cylinder ihn wirklich zu tief geben,

was auch nicht eben zu verwundern ist. Es bleibt also noch unentschieden, wieviel dieses beträgt, ob die gefundenen vier Hunderttheile der Linie der ganze Fehler sind, oder nur ein Theil davon, vielleicht die Hälfte. In diesem Falle würde die Schneide, obgleich sie den Mittelpunkt der Bewegung 0,04 Lin. höher gibt als beide andern Aufhängungsarten, ihn dennoch zu tief geben, und dies ist gerade was ich erwarte und was nun, durch einen neuen Apparat, den Repsold in Arbeit genommen hat, entschieden werden muss. Das muss ich also noch erwarten, ehe ich bestimmt sagen kann, wo die Wahrheit liegt. Fände ich wirklich, dass die Schneiden unabhängig von ihrer Figur die Schwingungszeit verkürzen, sodass die Länge des correspondirenden einfachen Pendels 0,04 Lin. kürzer wird, so wären damit nicht nur alle meine Versuche erklärt, sondern sie würden auch mit Kater vereinbar werden, mit Biot ohne Zwang vereinbar gemacht werden können, und auch dann mit Borda, wenn man seine Schneiden als sehr abgestumpft annimmt, was sich wohl mit Laplace's Aeusserung hierüber und mit dem Umstande vereinigen liesse, dass Borda auf eine später entdeckte Fehlerursache vielleicht nicht so aufmerksam war, als sie verdient. Ich habe Ihnen die Hauptmomente meiner weitläufigen Untersuchungen hier dargelegt, von vielen Experimenten aber geschwiegen, um Sie nicht gar zu sehr zu langweilen. Dass ich die höchste Vorsicht hier anwende, und mich nicht eher entschliessen kann, mit meiner sehr abweichenden Bestimmung hervorzutreten, als bis ich die Möglichkeit ihrer Vereinigung mit andern nachweisen kann, werden Sie nicht tadeln können, wenn ich leider auch gestehen muss, dass viele andere, wahrscheinlich wichtigere, astronomische Beschäftigungen ganz in den Hintergrund getreten sind. Ich hätte diese Versuche nie unternommen, wenn ich den unendlichen Zeitaufwand gekannt hätte, welchen sie wirklich erfordert haben; da sie aber einmal unternommen sind, so müssen sie nach Kräften durchgeführt werden. Ich bin nun wieder froh, die angedeutete Möglichkeit zu sehen; oft war ich nicht so glücklich, denn ich habe einige Mal keinen Ausweg mehr gesehen, da die bekannten längst verschlossen waren.

In acht Tagen reise ich nach München, meines grossen Heliometers wegen; Dr. Erman, ein Sohn des Physiker in Berlin, welcher hier Astronomica treibt, wird mich begleiten, und wir wollen unterwegs einige Hauptpunkte, namentlich Breslau und Prag, genau zu bestimmen suchen, wozu ich ein kleines Passagen-Instrument anwenden

werde, so wie zwei schöne Chronometer von Kessels. Auch Berge sollen erstiegen und gemessen werden; magnetische Inclinationen und Intensitäten u. s. w. Ich habe mir dazu einige Monate Urlaub genommen, sodass ich auf der Rückreise auch Marienbad besuchen kann. In meiner Abwesenheit wird mein Gehülfe Anger beobachten.

Von dem Gerüchte, dass Ihr Herr Sohn vielleicht nach Brasilien gehen müsste, hatte ich schon gehört, und Sie können leicht denken, welchen Eindruck dasselbe auf mich machte. Es war mir daher ein wahrer Trost, von Ihnen selbst zu hören, dass dieses Unglück abgewandt worden ist. Möchten Ihre übrigen Wünsche doch bald befriedigt werden!

Mir und den Meinigen, auch der einjährigen Hannchen, geht es sehr wohl, und ich glaube wirklich, dass meine Gesundheit, nachdem ich aus der Jugend zum Alter übergegangen bin, sich befestigt. Der vorige Sommer und Herbst waren nicht gut, und ich habe mich entschliessen müssen, die Zonenbeobachtungen vorläufig ruhen zu lassen; dadurch aber bin ich ins Gleichgewicht zurückgekommen und befinde mich seit Anfang des Winters ohne allen Anstoss. Freilich wird mir es sauer, manchen schönen Abend ohne Zonen vorbeigehen lassen zu müssen, aber ich werde fest bleiben bis zur Beendigung meiner Reise, wo Alles wieder in den gewohnten Gang kommen soll. Wenn es dann nicht mehr geht, so ist das ein Beweis, dass nichts mehr zu verlieren ist; allein ich fürchte dies noch nicht, da ich jetzt schon Alles wieder mitmachen könnte; sodass in der That nur dringende anderweitige Geschäfte daran hindern, sowie der Wunsch Alles zu thun, um meine Gesundheit gründlich zu stärken.

Möchte ich doch von Ihnen bald etwas Günstiges hören! In München bleibe ich drei Wochen, wenn Sie etwas zu besorgen haben, so wird Ihr Auftrag noch früh genug dahin kommen.

№ 324. Olbers an Bessel. [151

Bremen, 8. Juni 1827.

Mit ein paar Zeilen, mein theurer, geliebter Bessel, muss ich Sie doch in München begrüssen, und Ihnen für Ihren herrlichen Brief vom 14. Mai danken. Wie freue ich mich, dass Ihre Gesundheit sich jetzt zu befestigen scheint! Sie sehen, dass Ihnen Schonung wohl-

thut und nöthig ist. Ungern möchte ich zwar das herrliche schon soweit geförderte Unternehmen der Zonen-Beobachtungen unterbrochen, und unvollendet sehen; aber Ihre Gesundheit ist mir doch unendlich lieber. Könnten Sie nicht einige von Ihren Gehülfen zu den Zonen-Beobachtungen anleiten, und dann nur blos die Oberaufsicht behalten? Sind doch schon ein paar Zonen in Ihrer Abwesenheit 1825 beobachtet worden. Freilich! wohl lange nicht wie von Bessel selbst: aber es geschieht doch auch so etwas sehr Nützliches.

Ueber die sonderbaren, aber höchst merkwürdigen Erfahrungen, die Sie bei Ihren Pendelversuchen gemacht haben, sage ich heute nichts: bin aber sehr neugierig auf die endliche vollständige Aufklärung über diese noch so räthselhaften Umstände.

Dass Harding einen Ihrer Sterne Zone 168. $15^u\ 39'\ 34''80$ jetzt am Himmel vermisst und einen sehr merkwürdigen veränderlichen Stern im Nacken der Schlange des Ophiuchus entdeckt hat, werden Sie schon wissen.

Gauss ist noch wegen der Sector-Beobachtungen, womit auch der astronomische Theil seiner Gradmessung sich endigen wird, in Altona. Vielleicht gehen Schumacher und Gauss nach dem mit dem Sector beendigten Geschäft nach Berlin, wohin Humboldt sie dringend eingeladen hat.

Leben Sie wohl, mein allertheuerster Freund! Mögen Sie glücklich, gesund und gestärkt von Ihrer Reise zurückkehren!

№ 325. Bessel an Olbers. [178

Königsberg, 6. Januar 1828.

Das neue Jahr kann ich nicht antreten, ohne Ihnen, verehrtester Olbers, im Laufe desselben die ungestörteste Gesundheit und alles Glück was Ihnen selbst wünschenswerth ist, zu wünschen; aber auch nicht ohne Ihnen die grosse Nachlässigkeit abzubitten, deren ich mich, im vorigen Jahre, gegen einen so verehrten Gönner und väterlichen Freund schuldig gemacht habe. Dem, der primos conatus quos in Astronomia institueram, indulgentia et humanitate excepit, sollte ich unbedenklich schreiben, selbst wenn ausser dem guten Willen etwas zu leisten nichts gemeldet werden kann. Aber was mich beschäftigte, war ein zu empfindlicher Punkt; er wollte sich, selbst

gegen Sie nicht erwähnen lassen. Doch nun ist die Wunde geheilt, und freudig gebe ich der Mahnung des neuen Jahres Gehör!

In München habe ich viel guten Willen gefunden, auch ein herrlich eingerichtetes Institut; an intellectueller Kraft gebricht es aber. Utzschneider ist klug genug dies zu fühlen und wird entweder durch Clausen oder durch Steinheil Rath schaffen. Ich weiss noch nicht genau wie es gehen wird, allein Etwas wird sicher geschehen. Das Heliometer wird prachtvoll; ich habe einen Thurm für dasselbe projectirt und hoffe ihn bald aufzubauen. In Marienbad habe ich meine Gesundheit sehr gestärkt, auch ausser einem Anfall von rheumatischen Kopfschmerzen, der bald vorüberging, in diesem Herbste und Winter keine Unbequemlichkeit gehabt. Ich weiss seit langer Zeit nicht mehr, wo Lunge, Leber und Magen ihren Ort haben; ich bin ganz wohl und kräftig. Meine Kinderchen haben die hier dieses Jahr ganz allgemeinen Masern gehabt und glücklich überstanden. Die Frau ist ein Bild von Gesundheit, das Haus ist in Ordnung und — die Last des Pendels ist überwunden. Es geht also gut mit mir.

Die Erklärung der Hauptschwierigkeit habe ich in der Bewegung des Pendels in der Luft gefunden, von welcher man bisher ganz falsche Ansichten hatte. Newton lehrt, und alle Spätere haben bestätigt, dass die beschleunigende Kraft, welche ein Körper bei seiner Bewegung in einer Flüssigkeit erfährt, der Quotient ist, welchen man erhält, wenn man seine bewegende Kraft durch seine Masse dividirt, oder $= \frac{m - m'}{m}$, wo m die Masse des Körpers und m′ die der aus dem Wege gedrängten Flüssigkeit. Das Wahre ist aber Folgendes: die bewegende Kraft muss nicht allein auf die materiellen Punkte im Körper, sondern auch auf alle bewegten Punkte des Systems, wozu die Flüssigkeit mit gehört, vertheilt werden, um die beschleunigende zu erhalten. Man kann die Sache sich folgendermassen vorstellen: die Differentialgleichung für die Drehung eines Körpers um eine feste Axe, welche man durch die Bedingung der Erhaltung der lebendigen Kraft erhält, ist bekanntlich wenn die Bewegung im leeren Raume vor sich geht

$$c = m\,(\mu + ss)\left(\frac{du}{dt}\right)^2 - 2\pi^2\lambda\, m\, s.\cos u$$

wo m die Masse, μ das Moment der Trägheit in Beziehung auf den Schwerpunkt, s die Entfernung des letztern von der Axe, λ die Secundenpendellänge, und u den Winkel der durch die Axe und den Schwerpunkt gehenden Linie mit der Lothlinie bezeichnen. Bewegt der Kör-

per sich aber in einer Flüssigkeit, so wird dadurch allen drei Gliedern dieser Gleichung etwas zugefügt. Das erste wird veränderlich, indem die lebendige Kraft wegen des fortwährenden Anstossens an andere Theile der Flüssigkeit vermindert wird. Dem zweiten kommt das Quadrat der Geschwindigkeit jedes Theilchens der Flüssigkeit in seine Masse multiplicirt hinzu, damit es die lebendige Kraft des ganzen Systems werde; also $\int vv\,dm'$. Dem dritten endlich, welches die wirkenden Kräfte enthält, wird die Summe aller nach der Richtung der Schwere zerlegten Drücke, welche die Oberfläche des Körpers durch die Flüssigkeit erfährt, jeder in die Tiefe des Theilchens der Oberfläche unter der Drehungsaxe multiplicirt, hinzugesetzt; von dieser Summe kann man leicht zeigen, dass sie nichts Anderes ist als die Masse der aus dem Wege gedrängten Flüssigkeit, in die Entfernung ihres Schwerpunkts von der Axe (s') und in $\cos u$ multiplicirt. Man hat daher die vollständige Gleichung der Bewegung des Körpers in der Flüssigkeit:

$$c - \delta c = m(\mu + ss)\left(\frac{du}{ds}\right)^2 + \int vv\,dm' - 2\pi^2\lambda\,(ms - m's')\cos u.$$

Das erste Glied δc, von den hinzugekommenen, erzeugt den Widerstand, von welchem man zeigen kann, und gezeigt hat, dass er die Schwingungszeiten nicht ändert. Das letzte ist bisher $= ms - m's$ angenommen worden, was nur für homogene Körper richtig ist. Das zweite hat man vergessen. Dieses Glied scheint eine grosse Schwierigkeit zu machen, weil man die Bewegung der Flüssigkeit kennen muss, um es zu berechnen; aber die Gleichungen, welche die Hydrodynamik darbietet, sind bekanntlich so rebellisch, dass man noch nicht den geringsten Nutzen daraus hat ziehen können, also auch noch weit entfernt ist, $\int vv\,dm'$ bestimmen zu können. In dieser Verlegenheit, welche uns zu zwingen scheint, geradezu im leeren Raume zu experimentiren, habe ich einen Gedanken gehabt, welcher mir glücklich zu sein scheint. Wie nämlich auch die Bewegung der Flüssigkeit sein mag, so ist klar, dass sie, wenn die Umstände der anfänglichen Bewegung erst an den Widerständen verloren gegangen sind, in einen Beharrungszustand kommen muss, sodass das Pendel, wenn es wieder denselben Ort einnimmt, und sich mit derselben Geschwindigkeit und nach derselben Richtung bewegt, wieder mit derselben Bewegung der Flüssigkeit zusammentreffen muss. Mit andern Worten $\int vv\,\delta m'$ ist zur beliebigen Zeit t, und zur Zeit $t + 2T$, wo T die Schwingungszeit des Pendels bedeutet, von gleicher Grösse.

Hieraus folgt, dass $\int vv\delta m'$ dieselbe Periode hat, welche das Pendel besitzt; und davon ist, wie ich gezeigt habe, wiederum eine Folge, dass diese Einwirkung der Flüssigkeit sich darauf beschränkt, dem Momente der Trägheit des Pendels eine Constante $\frac{m'}{m}$ K hinzuzufügen, sodass dieses nicht mehr μ, sondern $\mu + \frac{m'}{m}$ K ist. Hierdurch wird die Schwierigkeit darauf reducirt, K durch Experimente zu bestimmen.

Nun ist klar, dass K für zwei Pendel von gleicher Figur gleich ist, ihre Masse mag so verschieden sein, wie man will. Aber die Einwirkung von K auf die Schwingungszeit ist natürlich von der Masse abhängig: die Gleichung gibt nämlich die Länge des gleichzeitig schwingenden einfachen Pendels

$$= \frac{u + \frac{m'}{m} K + ss}{s\left(1 - \frac{m' s'}{m s}\right)}$$

Ich habe also ein zweites Pendel, mit einer gleich grossen, weit leichtern Kugel, von Elfenbein genommen und auch damit die Pendellänge bestimmt. Der Unterschied dieses Resultats und des auf die Kugel von Messing gegründeten, bestimmt K, oder eigentlich $\frac{K}{\mu + ss'}$, welches ich durch k bezeichne und damit kann man erhalten was man gebraucht, nämlich die von der Luft freie Pendellänge.

Es hat sich nun aus meinen Versuchen Folgendes ergeben:

Kugel von Messing . . . Einfaches Secundenpendel = 440^{l}7510 + 0,0673k
„ „ Elfenbein . . . . 440,5186 + 0,3130k

also k = 0,9459 und die Secundenpendellänge 440,8147.
Sie sehen, wie disparat die Resultate nach der bisherigen Ansicht (K = 0) sind.

Allein ich habe zur Widerlegung der alten Theorie, welche behauptet, dass K = 0 ist, noch andere Experimente gemacht. Ich habe nämlich beide Pendel in Wasser schwingen lassen, wo es, trotz des baldigen Aufhörens der Schwingungen, gelingt, eine Genauigkeit der Schwingungszeit bis auf ein Tausendtheil einer Secunde zu erhalten. Ich habe dazu 1) die Messingkugel an beiden Pendeln (specifische Schwere = 8, 19) angewandt, 2) einen hohlen verschlossenen Cylinder von der specifischen Schwere 2,08; 3) denselben Cylinder mit herausgenommenem Boden, wodurch er die specifische Schwere des Messings erhielt, also der alten Theorie zufolge in Wasser hätte

schwingen sollen wie die Kugel. Der letzte Versuch wurde gemacht, um einen sehr grossen Einfluss der Figur des Körpers auf die Einwirkung, welche Newton's Theorie ganz ignorirt, an den Tag zu legen. Das Ergebniss war folgendes:

		beobachtet		alte Theorie
Messing-Kugel	langes Pendel	1″9085	. .	1″8373
	kurzes „	1,1078	. .	1,0693
Hohl-Cylinder	langes Pendel	2,7892	. .	2,3928
	kurzes „	1,6385	. .	1,4021
Hohl-Cylinder ohne Boden	langes Pendel	2,5675	. .	1,8339
	kurzes „	2,5042	. .	1,0683.

Sie sehen hieraus, dass wenn Newton bei seinen Versuchen über die Schwingungswinkel in Wasser und Quecksilber nur ein einziges Mal die Zeit angemerkt hätte, er den groben Fehler der Theorie sogleich erkannt haben würde. Uebrigens ist k im Wasser viel kleiner als in der Luft, etwa im Verhältnisse 2:3. Bei dem Hohl-Cylinder ohne Boden fand ich es im Wasser = 8, also zwölfmal so gross als für die Kugel im Wasser. Die Wassertheile mussten offenbar lange Wege durchlaufen, um von der innern Seite des Hohl-Cylinders nach der äussern zu gelangen.

Borda's Pendellänge muss aus dieser Ursache 0,025 Lin. vergrössert werden. Die von Kater kann nicht ausgemittelt werden, da man k für die Schwingungen um beide Schneiden gar nicht kennt. Ich habe ein ähnliches Pendel in einem hohen Wasserbehälter schwingen lassen, und, was nicht anders erwartet werden konnte, gefunden, dass der Isochronismus beider Aufhängungen gänzlich verloren ging. Doch gibt es ein Mittel, gerade bei diesem Pendel die Schwierigkeit vorzüglich leicht zu vermeiden. Man darf es nur äusserlich symmetrisch construiren, also mit einer leichten und hohlen Linse, welche gegen die eine Schneide genau dieselbe Lage hat, wie die schwere gegen die andere. Unter dieser Bedingung geht sogar der andere Theil der Einwirkung der Luft (der bisher betrachtete, statische) gänzlich aus der Rechnung, sodass man nicht einmal das Barometer und Thermometer anzuschreiben braucht. Doch ob dies irgend einen Nutzen haben wird, seitdem Arago die merkwürdige, magnetische Eigenschaft nicht-eisenhaltiger Substanzen entdeckt hat, ist sehr zu bezweifeln. Das Pendel ist nämlich seiner drehenden Scheibe, der Erdmagnetismus seiner Nadel zu vergleichen. Auf eine Kugel von kleiner Dimension, an einem langen Faden, kann dieser Einfluss nicht merklich sein.

Diese Theorie über die Luft hat alle Schwierigkeiten gehoben; es ist mir wirklich angenehm, sie so spät gefunden zu haben, denn ich hätte schwerlich alles Das ausgemittelt, was ich über die Einwirkung von Schneiden und Unterlagen besitze, wenn ich die wahre Erklärung der Schwierigkeit früher gehabt hätte.

Ich habe nun meine Arbeit geschlossen, und heute eine sehr lang gewordene Abhandlung darüber zum Drucke in den Berliner „Memoiren“ abgesandt. Sie werden sie bald erhalten, ihr aber nicht ansehen, dass sie mir zwei unglückliche Jahre gemacht hat. Im Frühjahre werde ich eine zweite Reihe von Versuchen machen in der Absicht die Gleichheit oder Ungleichheit der Einwirkung der Schwere auf verschiedene Substanzen zu erkennen. Dazu ist mein Apparat vorzüglich geeignet, indem er von der Ausmittelung der Schwerpunkte des schwingenden Körpers ganz frei ist.

Verzeihen Sie, dass ich so weitläufig über eine Sache geschrieben habe, welche zwar nicht unwichtig ist, aber Sie gewiss nicht so lebhaft interessirt wie mich. Sonst habe ich noch, seit dem Herbste, meine Zonenbeobachtungen wieder aufgenommen Weiter ist nichts geschehen. Allein es soll jetzt besser werden.

Ich wünsche, dass dieser Brief Sie gesund und heiter treffen möge; aber auch, dass Sie mir mein langes Schweigen, und selbst die Nichtbeantwortung Ihres lieben Briefes nach München, verzeihen und mir dies bald sagen mögen.

№ 326. Bessel an Olbers. [174

Königsberg, 27. April 1828.

Dieses Blatt hat keinen andern Zweck, als Ihnen, mein hochverehrter, väterlicher Freund, die zwölfte Abtheilung meiner Beobachtungen zu überbringen. Ich habe immer gehofft, durch ein paar Worte von Ihrem Befinden unterrichtet zu werden, und deshalb auch Ihre Abhandlung in den „Astronomischen Nachrichten“ mit erneuertem Interesse gelesen, indem die Zusätze zu der frühern Auflage wohl geeignet sind, Ihr Wohlsein zu verbürgen.

№ 327. Olbers an Bessel. [152

Bremen, 6. Mai 1828.

Ihr so lieber Brief vom 6. Januar, mein theuerster geliebtester Freund, hat mir die grösste Freude gemacht, und ich würde ihn längst beantwortet haben, wenn Sie mir nicht zugleich die baldige Ankunft Ihrer ausführlichen Abhandlung über Ihre Pendel-Versuche angekündigt hätten, die ich aber bis jetzt noch nicht gesehen habe.

Mit vielem Danke habe ich hingegen den neuen Jahrgang Ihrer Beobachtungen erhalten, worin ich mehr Zonen-Beobachtungen finde, als ich erwartet habe.

Zuerst bezeuge ich Ihnen meine lebhafteste Freude über die sehr guten Nachrichten, die Sie von Ihrer und der Ihrigen Gesundheit und Wohlbefinden geben. Schonen Sie sich aber ja, mein geliebter Bessel, und lassen Sie sich nicht durch Ihren Eifer für die Wissenschaft zur übertriebenen Arbeit und Anstrengung hinreissen. Immer möchte ich Ihnen das „moderata durant“ zurufen.

Was mich betrifft, so habe ich mich in meinem 70. Lebensjahre ganz erträglich befunden. Husten und Schlaflosigkeit sind meine grössten Plagen. Das Gehen wird mir immer beschwerlicher. Wenn nicht von Monat zu Monat, wenigstens von Vierteljahr zu Vierteljahr wird mir die Abnahme meiner körperlichen und geistigen Kräfte sehr merklich. Ich beobachte sie mit dem Auge eines Physiologen, ohne sonderlich dadurch afficirt zu werden. Das Leben ist mir noch ganz angenehm: ich sehe aber auch dem Ende desselben ohne Furcht oder Widerwillen entgegen.

Nun vor allen Dingen meinen innigsten Glückwunsch zu Ihren so glorreich beendeten Pendel-Versuchen. Sie können kaum glauben, wie sehr ich an Ihrem Kampf mit den grossen, sich Ihnen entgegenstellenden Schwierigkeiten Theil genommen, und wie sehr ich Ihre Beharrlichkeit und Ausdauer dabei bewundert habe! Dem Himmel sei Dank, dass nun ein so ausgezeichneter Sieg erfochten ist. Sie haben was Grosses, Wichtiges entdeckt: und sind auch nun glücklich Ihren andern, für die Wissenschaft gleich wichtigen Beschäftigungen wiedergegeben.

Meine Bemerkung über die grosse Annäherung der Biela'schen Cometenbahn an die Erdbahn (sehr unbedeutend, denn Jeder konnte sie machen, der nur die Elemente etwas näher betrachtete) hat mir

doch wieder Verdruss gemacht. Ich glaubte mich diesmal so vorsichtig und deutlich ausgedrückt zu haben, als es nur möglich ist: aber doch haben unwissende Zeitungsschreiber wieder eine Prophezeiung einer grossen, der Erde im Jahre 1832 bevorstehenden Gefahr daraus gemacht: vornehmer und gemeiner Pöbel ist in Allarm gekommen, und ich sehe mich manchen albernen Anfragen und läppischem Geschwätz ausgesetzt.

Bei dieser Gelegenheit, mein geliebtester Bessel, möchte ich Sie gerne um eine Belehrung bitten. Bekanntlich ist es für Planeten erwiesen, dass die grossen Axen ihrer Bahnen und also auch ihre Umlaufszeiten nur periodischen Störungen unterworfen sind. Inwiefern und unter welchen Umständen ist dies auch auf Cometen bahnen anwendbar? Es versteht sich, dass man von allem etwaigen Widerstand, den die Cometen vielleicht im Weltraum erleiden mögen, und der beständig auf Verkürzung der grossen Axe wirkt, abstrahirt.

Schon lange habe ich gewünscht, dass man einmal die Figur der Cometen unter den Voraussetzungen 1) dass sie durchaus aus einer elastischen, nach Mariotte's Gesetz comprimirbaren gasartigen Flüssigkeit, oder 2) aus einer grossen Menge dieser Flüssigkeit mit einem kleinen festen oder tropfbaren Kern bestehen, untersuchen möchte. Nämlich blos den Kopf betrachtet, ohne Rücksicht auf den Schweif, und den Einfluss der ihn bildenden Kräfte. Die Untersuchung, wie die concentrischen Schichten nach und nach gegen den Mittelpunkt oder Schwerpunkt dichter werden. Der Einfluss, den eine grössere oder kleinere specifische Elasticität, also auch grössere und geringere Wärme auf die Ausdehnung und Zusammenziehung dieser Schichten hätte u.s.w. müsste in Vergleichung mit wirklichen Beobachtungen wahrscheinlich zu sehr interessanten Resultaten führen. Gauss schrieb mir neulich, dass er vielleicht eine solche Untersuchung einmal vornehmen werde, und, wenngleich er sonst geglaubt habe, dass die meisten Cometen blos aus elastischem Dunst beständen, so hätte er sich doch jetzt durch einige Beobachtungen überzeugt, dass fast in allen ein, wenn auch kleiner, tropfbarer, oder wirklich fester Kern vorhanden sei. Ich gestehe es, dieser letzten Meinung bin ich nicht, wenngleich ich gern zugebe, dass unsere Beobachtungen, da wir kleine Fixsterne durch das, was wir für die Mitte des Cometen halten, im ungeschwächten Lichte sahen, hier nichts entscheiden können. Ich fürchte sehr, ich werde von Gauss die Ausführung dieses Vorhabens nicht mehr erleben.

Würde sonst nicht einmal dieser Gegenstand eine schickliche Materie zu einer Inaugural-Dissertation abgeben?

An einem Abend im Januar fiel mir der grosse Contrast in dem Anblick der beiden Doppelsterne Rigel und Castor, die ich kurz nacheinander mit etwa 180maliger Vergrösserung meines Frauenhofers betrachtete, ungemein auf. Rigel erschien als ein kleiner unbestimmbarer, ungemein heller und funkelnder Punkt, der bei seinen Scintillationen seine Strahlen oft bis nahe an seinen kleinen, auch als ein Pünktchen erscheinenden Nebenstern schoss. Bei Castor aber sah ich zwei messbare, runde, ziemlich gut begränzte Scheiben in ruhigem Licht. Zwei Tage darauf erhielt ich von Harding, ohne dass dieser etwas von meiner eben erwähnten Bemerkung wusste, einen Brief, worin er mir unter Anderm meldete: „Er sähe mit seinem Frauenhofer alle Doppelsterne, wenn beide Sterne nicht sehr ungleich wären, z. B. Castor, γ Arietis, γ Virginis etc. als begränzte Scheiben. Doppelsterne von sehr ungleicher Grösse aber, z. B. Rigel, Alamak u. s. w. wie alle einzelnen Sterne als funkelnde Punkte von unmessbarem Durchmesser.“ Die Sache erregte meine ganze Aufmerksamkeit. Ich habe diesen Unterschied auch bei einigen der genannten Sterne (d. i. zwar bei wenigen, aber bei allen, die ich zu sehen bisher Gelegenheit hatte) bestätigt gefunden. Harding behauptet, auf mein weiteres Befragen, dass dieses Phänomen nicht auf Frauenhofer'sche Fernröhre beschränkt sei, dass es bei allen guten Fernröhren, auch bei Spiegel-Teleskopen stattfände; sobald die Vergrösserung 90 bis 100 Mal übersteige, würden die Scheiben kenntlich etc. Was halten Sie davon, mein theuerster Freund? Haben Sie auch diesen Unterschied unter den Doppelsternen bemerkt? Auf alle Fälle sind gewiss diese anscheinenden Scheiben nur ein optisches Phänomen, das vielleicht auf irgend eine Art mit den sogenannten Interferenzen zusammenhängen mag, wie sie dann auch in ihren scheinbaren Grössen nicht im Verhältniss der Vergrösserungskraft des Fernrohres zuzunehmen scheinen; aber auf alle Fälle scheint mir doch diese Harding'sche Bemerkung, wenn sie sich bestätigen sollte, recht sehr interessant.

Gewiss ist Ihnen auch das „Supplement to the Nautical Almanac for the year 1828“ zugeschickt worden. Was sagen Sie zu der neuen Art von Zeit, der mittlern Aequinoctial-Zeit, die man einzuführen sucht? Ich kann die Vortheile davon nicht so gross finden, dass diese Vermehrung der Zeitarten dadurch hinreichend gerechtfertigt würde. Freilich ist diese Zeit von der geographischen Länge der Oerter ganz

unabhängig: aber ich muss doch für jeden Ort den Zeitmoment kennen, wenn die Sonne nach ihrer mittlern Länge das mittlere Aequinoctium, nach gewöhnlicher mittlerer oder Sternzeit erreicht hat, wenn ich diese Aequinoctialzeit auf irgend eine andere Zeit reduciren, oder überhaupt nur einen Gebrauch davon machen will.

Angenehm war es mir, unter den neuen Zonen Ihrer XII. Abtheilung ein paar zu finden, die uns in den ersten Tagen bei der Wiedererscheinung des Encke'schen Cometen nützlich sein werden. Um so schmerzhafter werden wir diese Zonen in der Folge bis zum letzten Drittel des November entbehren. Da ich bemerkte, dass der Comet in den Südländern im Januar und Februar 1829 nach seinem Perihel gar wohl am Morgenhimmel gesehen werden könne, so habe ich an Herschel II. eine kleine Ephemeride mit der Bitte geschickt, die englischen Astronomen in den Südländern früh genug darauf aufmerksam zu machen. Schon am 13. Januar 1829 wird sich zu Paramatta der Comet fast in eben den Verhältnissen zur Sonne befinden, als am 2. Juni 1822, wo ihn Rümker fand, nur mit dem Unterschiede, dass er 1829 in der Morgendämmerung aufgesucht werden muss, da er 1822 in der Abenddämmerung zu sehen war. Gegen Ende Januar geht der Comet zu Paramatta eine ganze halbe Stunde vor dem Anfang der Dämmerung auf. Herschel antwortet mir, dass er meine Ephemeride nach dem Cap schicken, auch dem Capitän Forster, der im Begriff sei, auf eine wissenschaftliche Reise, reichlich mit Instrumenten versehen, auszulaufen, einschärfen wolle den Cometen zu beobachten. Aber Rümker's, den ich ihm doch ausdrücklich genannt hatte, erwähnte er zu meiner Verwunderung gar nicht. Indessen wird auch Rümker, wenn ihn Schumacher's Ruf, zu seiner Stelle an der Navigations-Schule in Hamburg zurückzukehren, erreichen sollte, das ihm jetzt so verhasst scheinende Neu-Süd-Wales dann schon verlassen haben.

Noch immer höre ich nicht, dass eine von den allgemeinen Himmelskarten, die Sie, mein theurer Freund, so herrlich veranlasst haben, fertig geworden oder eingeschickt ist. Sagen Sie mir doch, ich bitte, wie steht es mit diesem grossen Unternehmen? Gern möchte ich noch den Anfang der Ausführung desselben erleben.

Mein Sohn, mein Schwiegersohn und seine Kinder sind wohl und erstere Beide lassen sich aufs Angelegentlichste empfehlen. Mein ältester Enkel hat schon als Doctor juris promovirt, und mir erwarten ihn in diesen Tagen nach seinen vollendeten Studien zurück.

Empfehlen Sie mich meiner hochverehrten Frau Gevatterin, und küssen Sie mir meinen kleinen Pathen. Leben Sie wohl, mein theuerster geliebtester Freund, und wenn es irgend Ihre Geschäfte zulassen, so erfreuen Sie mich bald wieder mit einigen Zeilen.

№ 328. Bessel an Olbers. [175

Königsberg, 28. August 1828.

Schon wieder, mein hochverehrter Freund, ist eine geraume Zeit verstrichen, ehe ich Ihren theuern Brief vom 6. Mai beantworte. Da ich sehr wünschte und wünschen musste meine neuen Pendelversuche, über das Verhalten der Schweren verschiedener Körper, welche am 24. April anfingen, vor der am 26. Juli erfolgten Ankunft Schumacher's zu schliessen, so war ich damals so beschäftigt, dass ich nicht daran denken konnte, Ihnen etwas einigermassen Genügendes auf Ihre Frage nach meiner Meinung über die Unveränderlichkeit der grossen Axen der Cometenbahnen zu antworten. Als aber jene Versuche glücklich geschlossen waren, kam Freund Schumacher, und jetzt war mir die Freude zu gross, auch ein Genuss dieser Art in meiner Abgeschiedenheit zu neu, um zur Ruhe zu kommen. Ich habe mir aber heute einen ruhigen Nachmittag ausgesucht, um mich recht nach Herzenslust zu Ihnen zu versetzen, und Alles, was ich mitzutheilen habe, Ihnen vorlegen zu können.

Meine Ansicht von der Schwierigkeit, welche Sie erwähnen, ist keineswegs reif, sodass ich bei Ihrer Mittheilung sehr auf Ihre Nachsicht rechnen muss. An der Wahrheit des Satzes von der Unveränderlichkeit der grossen Axen kann, meines Erachtens, ebenso wenig gezweifelt werden, als an den grossen und wenigstens für geraume Zeit bleibenden Veränderungen der Cometenbahnen. Es kommt also auf eine Vereinigung beider an, deren Möglichkeit ich mir folgendermassen vorstelle. Der Satz sagt, dass durch die gegenseitige Einwirkung nur Aenderungen der mittlern Bewegungen entstehen, welche in Beziehung auf beide Körper periodisch sind, nicht aber die Zeit ausser dem Sinus- oder Cosinus-Zeichen enthalten; insofern die Bewegungen beider Körper durch periodische Formeln wirklich dargestellt werden können, scheint mir die Schwierigkeit nicht vorhanden zu sein; allein wenn die Coordinaten des Cometen einem andern Gesetze folgen, indem jenes nicht convergirt, also auch keine wirkliche

Darstellung der Bewegung des Cometen gibt, so glaube ich auch nicht, dass man die Periodicität der Aenderungen der mittlern Bewegungen als wirklich vorhanden ansehen darf. Die völlige Wahrheit des Satzes angenommen, scheint mir zu folgen dass kein Comet durch Störungen von einer elliptischen Bahn in eine parabolische oder hyperbolische übergehen kann; wenn aber dies nicht ist, so muss er in der Unendlichkeit der Zeit, die Bewegung beider Körper mag commensurabel sein oder nicht, in alle Stellungen gegen den störenden Planeten kommen, und auch in solche, welche die grosse einmal erlittene Störung ausgleichen oder gar auf die entgegengesetzte Seite bringen. Ich glaube also dass der Satz, auf sehr excentrische Bahnen angewandt, nur sagt, dass sie immer elliptisch bleiben, wenn sie es einmal sind; dass aber das wirkliche Stattfinden der Unveränderlichkeit der mittlern Bewegung nur mit demselben Rechte gefordert werden kann, mit welchem man fordern kann, dass die Bewegung für alle Zeiten durch eine analytische periodische Formel dargestellt werde. Ich weiss nicht, ob ich hier an die grossen Störungen des Saturn und Jupiter denken darf, welche, trotz der Unveränderlichkeit der grossen Axen, diese Jahrhunderte lang in demselben Sinne verändern; auch die Säculargleichung des Mondes, welche noch viel längere Perioden hat, gehört vielleicht hierher, indem auch hier der Satz sich nicht zu bestätigen scheint, was aber, wie wir wissen, nur scheinbar ist. Bei den Cometen muss der Satz auf jeden Fall so wenig anschaulich sein, dass man sein wirkliches, d. i. in den Beobachtungen einer kurzen Zeit sich zeigendes, Stattfinden wohl nicht annehmen kann. So unbefriedigend diese Ansicht einer erheblichen Frage ist, so soll mir der Zweifel, den ich jetzt nicht besser heben kann, doch Veranlassung zu einer gründlichen Untersuchung werden, deren Resultat, wenn sie eins haben wird, ich Ihnen vorlegen werde.

Die Bemerkung, in welcher Sie mit Harding zusammentreffen, dass die Doppelsterne von gleicher Grösse, bei günstigen Umständen, als Scheiben erscheinen, die von sehr ungleicher aber als unbegränzte Punkte, glaube ich, wird sich nicht immer bestätigen. Ich habe β Orionis in der That sehr oft als eine völlige Scheibe gesehen, von allen den Ringen umgeben, deren Existenz von der runden Oeffnung des Fernrohrs herrührt. Seltener ist ein schönes Bild dieses Sterns, gewiss wegen seines niedrigen Standes; aber es kommt doch vor, wie ich mit Sicherheit behaupten kann.

Sie bringen durch Ihre Aufgabe über die Figur, welche die Cometen nach hydrostatischen Gesetzen haben müssen, eine Materie auf die Bahn, welche von Denen, die über die Figur der Cometen mathematisch gearbeitet haben, ohne Zweifel zuerst hätte vorgenommen werden sollen. Dergleichen Fragen erkenne ich gewiss als interesant, aber ich fühle dann lebhaft den Druck eines fortlaufenden Geschäfts, welches so sehr Besitz von mir genommen hat, dass es mir jeden Abweg versperrt. Ich fürchte daher, nicht selbst darauf eingehen zu können, werde aber, wenn mir ein talentvoller junger Mann vorkommt, ihm Ihre Aeusserung mittheilen.

Herschel's neue Zeit scheint mir zu den sogenannten Naturmaassen zu gehören, von denen ich, wo es auch sei, kein Freund bin. Nach meinen neuen Sonnentafeln kommt eine ganz andere Aequinoctial-Zeit heraus, und so wird es immer gehen, wenn man für die unmittelbare Beobachtung etwas substituirt, was halb beobachtet und halb berechnet ist. Uebrigens ist diese Zeit keine andere, als wonach ich meine Reductionstafeln für die Fixsterne construirt habe, ich meine im Wesentlichen keine andere. Dort und an andern Orten scheint sie gut angewandt zu sein, allein eine Beobachtung werde ich wohl nie in dieser Zeit angeben.

Auch ich bedaure sehr, dass das schlechte Wetter um die Zeit wo die Zonen von 0 bis 2^u beobachtet werden müssten, an der Stelle des erwarteten oder schon sichtbaren Cometen so viele Lücken gelassen hat. Post festum werde ich dieselben auszufüllen suchen, allein für die Beobachter wird es zu spät sein. Ich hoffte in diesem Jahre, von 15^u bis 24^u, ganz bis 45^0 hinauf zu kommen, allein die ungewöhnlichen Launen des Wetters in diesem Sommer haben, dem besten Willen zum Trotz, noch einige kleine Lücken für das nächste Jahr übrig gelassen. Von diesen hoffe ich zwar noch einige zu füllen, allein andere sind schon in den Tag gerückt. Von 15^u bis 17^u $30'$ und ebenso von 20^u bis 24^u fehlt nichts mehr, aber dazwischen fehlen noch acht Zonen von 1 bis $2\frac{1}{2}$ Stunden. Die grösste und am schwersten auszufüllende Lücke ist zwischen 10^u und 12^u, eine ähnliche zwischen 2^u und $3\frac{1}{2}^u$. Das Uebrige muss, wenn der Himmel nicht gar zu ungünstig ist und ich gesund bleibe, über ein Jahr fertig sein.

Nun komme ich zu meinen neuen Pendelversuchen, deren Resultat eine erwünschte Bestätigung der Annahme der Gleichheit der Schwere aller irdischen Körper geworden ist. Ich hatte mir von Repsold einen

Hohlcylinder von Messing machen lassen, in welchem nach und nach die zu untersuchenden Körper eingeschlossen wurden. Da mein Apparat die Bestimmung der einfachen Secundenpendellänge nicht durch die Länge eines Pendels, sondern durch den Längenunterschied zweier Pendel gibt, so war die Voraussetzung, dass der Schwerpunkt des eingeschlossenen Körpers und der Mittelpunkt des Hohlcylinders zusammenfallen, nicht nöthig, und ich konnte auch mit unregelmässigen Körpern experimentiren. Jedoch habe ich den Hohlcylinder so einrichten lassen, dass er umgekehrt werden kann, sodass, wenn ein Versuch gemacht ist, und dann ein zweiter mit umgekehrtem Hohlcylinder nachfolgt, das Mittel aus beiden sich auf den Mittelpunkt des Hohlcylinders bezieht. Durch diese Einrichtung und durch die directe Messung jedes der beiden Pendel mittels einer besondern Vorrichtung werde ich in den Stand gesetzt, nicht nur aus jedem der Pendel, dem kurzen und dem langen, ein für sich bestehendes Resultat zu ziehen, sondern auch für das aus der Verbindung beider gezogene, durch die erwähnten einzelnen eine Controlle zu erhalten. Die Absicht hierbei war vorzüglich, die Wiederholung der Versuche zu vermeiden, ohne die Sicherheit aufzuopfern; denn die Wiederholung hätte wenigstens zwei volle Monate gekostet, die ich nicht gern ohne wirklichen Nutzen daran wenden wollte. Auf diese Art habe ich für jede Substanz drei Resultate erhalten, welche Sie in folgender Zusammenstellung finden. Das wahrscheinlichste Resultat aus allen meinen Versuchen, den frühern und den neuen, ist 440ˡ8155, 0ˡ0008 grösser als aus jenen allein. Damit stimmen die Versuche einzeln folgendermaassen:

1) Frühere Versuche mit der Kugel von Messing

— 0ˡ0016
\+ 0,0014
— 0,0024
\+ 0,0006
— 0,0027
— 0,0014
\+ 0,0011
— 0,0035
— 0,0004
— 0,0014
\+ 0,0023

2) Frühere Versuche mit der Kugel von Elfenbein

\+ 0, 0013
— 0, 0035

— 0, 0011
+ 0, 0071

3) Neue Versuche

	Kurzes Pendel	Langes Pendel	Unterschied der Längen beider Pendel	
Messing I.	+ 0,0031	+ 0,0035	+ 0,0037	Körper v. Messing von verschiedenen Gewichten, vom schwersten bis zum leichtesten, mit welchen noch experimentirt werden kann.
„ II.	— 0,0064	— 0,0066	+ 0,0067	
„ III.	— 0,0048	— 0,0020	— 0,0055	
„ IV.	— 0,0028	. . . . . .	. . . .	
Eisen . .	— 0,0022	+ 0,0002	+ 0,0014	
Zink . .	— 0,0013	+ 0,0006	+ 0,0016	
Blei . . .	— 0,0022	+ 0,0001	+ 0,0013	
Silber . .	— 0,0041	+ 0,0032	+ 0,0070	
Gold . .	+ 0,0021	+ 0,0024	+ 0,0026	
Meteoreisen .	— 0,0032	— 0,0008	+ 0,0004	
Meteorstein .	— 0,0020	+ 0,0010	+ 0,0026	
Marmor . .	+ 0,0031	+ 0,0067	+ 0,0084	
Thon . . .	+ 0,0033	+ 0,0033	+ 0,0033	
Quarz . . .	— 0,0012	— 0,0013	— 0,0013	

Sie sehen hieraus, dass kein Versuch vorhanden ist, welcher sich um den fünfzigtausendsten Theil des Ganzen vom wahrscheinlichsten Mittel entfernt; die grösste Abweichung ist bei Marmor gefunden, aber die leichten Körper, wozu dieser gehört, geben weniger genaue Resultate als die schwerern Metalle, welche ihre Schwingungen länger in hinreichender Grösse behalten, weshalb die Versuche länger fortgesetzt werden können. Ausser diesen Körpern habe ich noch Wasser angewandt, allein dieses hat am langen Pendel zwar ein übereinstimmendes, jedoch am kurzen ein um 0,02 Lin. falsches Resultat gegeben. Den Grund davon glaube ich darin zu finden, dass das Moment der Trägheit nicht dasselbe ist, was es bei einem festen Körper, dessen Theile nicht wie die des Wassers, während der Schwingung eine Bewegung annehmen, sein muss. An der Schwere wenigstens liegt es wohl nicht, da dann das lange Pendel, worauf übrigens das Moment der Trägheit weniger Einfluss hat, nicht hätte stimmen können. Man kann noch hinzufügen, dass auch die Bewegung der Wassertheile, welche in dem ganz gefüllten Cylinder, von der Verschiedenheit der Centrifugalkraft innerhalb der Ausdehnung desselben herrührt, bei dem langen Pendel weit geringer sein muss, sodass hier das Moment der Trägheit dem für einen festen Körper stattfindenden auch näher kommt. Sonach glaube ich nicht, dass meine Versuche irgend etwas gegen die Gleichheit der Schwere beweisen.

Jetzt bin ich hauptsächlich mit Reductionstafeln für die Sterne, sowie überhaupt für die Beobachtungen beschäftigt, wovon ich mir erheblichen Nutzen verspreche. Ausser allgemeinen Tafeln von 1750 bis 1850, welche Steinheil, Knorre und Olufsen berechnet haben, gebe ich specielle für AR und Declination der Fundamentalsterne und der beiden Polarsterne, für dasselbe Jahrhundert. Meine Absicht ist, dadurch zu erlangen, dass die Planetenbeobachtungen seit 1750 leicht und genau, sowie auch ganz gleichförmig, reducirt werden können, und wir das erlangen, was den wahren Fortschritten der Astronomie jetzt noch fehlt, nämlich authentische Verzeichnisse von Planetenörtern, ähnlich den Sternenverzeichnissen. Dies ist ein sehr mühsames Unternehmen, aber es scheint mir so nothwendig, dass ich es nicht bei einer blossen Aufforderung bewenden lassen wollte, welche vielleicht nicht erfüllt worden wäre. Ich habe indessen ausser der genannten, noch andere Hülfe in Anspruch genommen; dennoch fürchte ich ein Jahr darauf verwenden zu müssen; es sind über 30 Bogen enggedruckter Tafeln. Dieselbe Idee, erst den Grund zu legen, ehe man bauet, hat uns neuerlich in der Astronomie vorwärts gebracht; wir müssen sie daher verfolgen.

Ob Sie es billigen, dass ich die Sonnentafeln, nachdem so viel, für unsere Zeit vielleicht genug, darin geschehen ist, aus den Händen gegeben habe, möchte ich gern erfahren. Ich glaubte so handeln zu müssen, um festere und erheblichere Schritte, als ich selbst hätte thun können, zu sichern und namentlich die eingerissene, etwas liederliche Art der Tafelnfabrikation zu unterbrechen. Dass meine Tafeln fortfahren, vollkommen mit den Beobachtungen zu stimmen, ist nicht anders zu erwarten. Sobald das Jahr geschlossen sein wird, werde ich wieder eine Vergleichung bekannt machen.

Neulich habe ich Veranlassung gehabt, über die Atmosphäre des Mondes eine kleine Rechnung zu machen, die ein Resultat gegeben hat, welches, soviel ich mich erinnere, nirgends anderswo angegeben ist. Die Vertheidiger der Mondatmosphäre sagen nämlich, dass sie zwar in grossen Höhen sehr geringe Dichte hat, aber dass sie in den Thälern weit dichter sei; ich glaubte näher nachrechnen zu müssen, inwiefern Beides nebeneinander bestehen kann, und habe gefunden, dass die Dichte ρ in der Höhe von 6000 Metern, wenn man die specifische Schwere unserer Luft, die Temperatur $= 0$, und die Abnahme derselben auch $= 0$, welches der Verdichtung am günstigsten ist, annimmt, auf der Oberfläche des Mondes nur $^9/_8\,\rho$

ergibt. Setzt man die Temperatur = — 100° C so wird $^5/_4\rho$ daraus. Will man eine viel grössere Zunahme haben, so muss man eine specifische Schwere der Flüssigkeit annehmen, von welcher wir keine Idee haben; eine noch einmal so grosse wie die unserer Luft ergibt nur $^3/_2\rho$. Ich muss, nach dem Resultate dieser Rechnung, gestehen, dass ich nicht recht einsehe, wie man die Dichte der Atmosphäre hat annehmen können; ist sie dennoch durch eine Dämmerung entschieden, und hat man wirklich Mittel gehabt, diese von der Wirkung einer sehr schiefen Beleuchtung und einer theilweisen Verdeckung der Sonnenscheibe durch Berge zu unterscheiden, so scheint mir doch wenigstens die Analogie mit dem Zustande der Erde ganz verloren zu gehen. Ich möchte sehr gern Ihre Ansicht hierüber kennen; auch Ihr Urtheil von der Sicherheit der Beobachtung der Dämmerung.

Zu den vielen Aufsätzen, welche ich neulich in die „Astronomischen Nachrichten" habe einrücken lassen, habe ich in diesen Tagen noch einen neuen hinzugefügt, nämlich über eine Methode die Sternbedekkungen vorauszuberechnen. Ich besitze nämlich eine sehr bequeme Rechnungsart, welche die Vorbereitungen nicht erfordert, welche Encke gemacht hat, und dennoch leichter ist. Meine Absicht dabei war, theils Encken die Arbeit an seiner herrlichen Ephemeride abzukürzen, theils jeden Beobachter in den Stand zu setzen, mit einer sehr leichten Mühe die Erscheinung für seinen eigenen Horizont zu berechnen, was, mir wenigstens, fast immer nothwendig ist. Encke's Ephemeriden, verbunden mit den von derselben Idee ausgegangenen Schumacher'schen, habe ich in der Berliner „Kritischen Zeitung" angezeigt, mehr für das Publicum als für die Astronomen.

Der Druck meiner Abhandlung über das Pendel, der eine Zeit lang schläfrig betrieben wurde, ist nun dem Ende nahe; allein ich fürchte einen Aufenthalt durch die beiden dazu gehörigen Kupfer, von welchen ich noch immer keinen Correctur-Druck habe. Ich bin sehr begierig Ihnen diese Arbeit mitzutheilen, der Sie wohl den Fleiss ansehen werden, obgleich ich mich aufs äusserste bemüht habe, die Plage zu verdecken, welche sie mir gemacht hat. Ich hoffe es muss aussehen wie ein glattes Wasser, obgleich es unruhig genug war, als ich mich darauf befand.

Ich habe, seit Anfang dieses Monats, eine Pendeluhr von Kessels im Gange, welche ausgezeichnet vortrefflich zu sein scheint. Sie wird täglich um 8^u und 20^u mit Repsold's Uhr verglichen, und hat, wenigstens

in diesem Monate, einen entschiedenen Vorzug selbst vor Repsold behauptet. Ich wollte dadurch, auf den Fall von Unglück, eine zuverlässige Reserve erhalten. Allein wenn sie der Repsold'schen Uhr wenigstens gleich ist, so werde ich sie, nach dem Winter, als Hauptuhr anwenden, um eine Veränderung in die Beobachtungen zu bringen. Das grosse Heliometer ist noch nicht hier; viel weniger ist der Bau dafür gemacht; ich habe beides nicht treiben wollen, da mir für jetzt daran gelegen ist, nicht gestört zu werden; denn meine Beschäftigungen werden eine wesentlich andere Richtung nehmen, wenn dieses Instrument erst stehen wird.

Ich hoffe, dass dieser Brief Sie in Ihrem, Gottlob ununterbrochenen Wohlsein finden wird. An dem Wohl der Ihrigen nehme ich den grössten Antheil; aber es ist mir durchaus nicht anschaulich, dass Ihr Enkel schon Dr. juris ist. Auch Sie dürfen von einem kleinen Pathen wohl nicht mehr reden; Wilhelm ist ein grosser Mensch geworden, schon fast von meiner Grösse. Der Junge wird brav und gut. Auch meine älteste Tochter wächst schon heran.

Zu der Versammlung in Berlin gehe ich nicht, obgleich Humboldt deshalb sehr dringend einladet. Ich kann die Zonen und andere Arbeiten jetzt nicht verlassen.

№ 329. Bessel an Olbers. [176

Königsberg, 3. Januar 1829.

Indem ich Ihnen, mein verehrter Gönner und Freund, hierbei die oft besprochene Abhandlung über die Pendellänge sende, benutze ich die Gelegenheit, Ihnen die dauerndste Gesundheit im neuen Jahr, und mir die Fortdauer Ihrer Gewogenheit zu wünschen. Möge der Himmel Ihnen fortwährend freundlich sein und Ihnen die rege Theilnahme an allem Wissenschaftlichen und Guten noch viele Jahre erhalten!

Was meine Abhandlung anlangt, so fürchte ich, dass sie Ihnen sehr langweilig erscheinen wird. Lassen Sie aber die Beilagen ganz ungelesen; sie enthalten nur Beläge, entweder theoretische oder praktische. Wenn Sie sie weglassen, so wird das Uebrige den Vorwurf der Weitschweifigkeit weniger verdienen. Ich war wirklich in Verlegenheit, eine so bunt gewordene Materie geniessbar darzustellen und wusste kein anderes Mittel als Eintheilung in Text und Noten. Das

Resultat meiner frühern Versuche habe ich Ihnen in diesem Sommer schon mitgetheilt; an die Ausarbeitung desselben habe ich noch nicht denken können.

Neuerlich habe ich eine kleine Abhandlung an Schumacher gesandt über die Berechnung beobachteter Finsternisse aller Art. Sie werden einiges Neue darin finden. Die Reduction des zusammengesetzten Falls, wo beide Sterne Durchmesser und Parallaxen haben, auf den einfachern der Sternbedeckungen habe ich durch Einführung eines Punkts der Himmelskugel erlangt, welcher, wie eine leichte geometrische Betrachtung zeigt, zu der Aufgabe eine Beziehung hat. Dies ist der Durchschnittspunkt der beiden grössten Kreise, welche durch die beiden wahren und durch die beiden scheinbaren Oerter der Gestirne gelegt werden.

Jetzt arbeite ich so viel mir möglich ist an meinen allgemeinen Reductionstafeln der Beobachtungen. Es ist aber höchst ermüdend und zeitraubend, sodass ich kaum Muth haben würde es zu beendigen, wenn der Zweck mir nicht so erheblich erschiene. Dass Harding und Inghirami Karten eingeliefert haben, werden Sie wissen.

Mich verlangt sehr, einmal wieder einige Zeilen von Ihrer verehrten Hand zu sehen!

№ 330. Olbers an Bessel. [158

Bremen, 4. Mai 1829.

Endlich, mein allertheuerster Bessel, ist es wohl Zeit, Ihnen einmal wieder ein Lebenszeichen von mir zu geben, um so mehr, da ich Ihnen für so wichtige interessante Briefe und so treffliche Geschenke zu danken habe. Ihr classisches, Epoche machendes, Werk über das Pendel, und die dreizehnte Abtheilung Ihrer astronomischen Beobachtungen habe ich richtig erhalten. Auf ersteres hatte ich schon lange ungeduldig gewartet, und ich habe es mit ebenso viel Vergnügen als Belehrung gelesen. Ich freue mich unendlich, dass Ihre viele Mühe und Sorge bei diesem so schwierigen Gegenstande endlich auf eine so glänzende Weise belohnt worden ist. In dem Jahrgang von 1827 habe ich doch mehr Zonen-Beobachtungen gefunden, als ich Ihrer Reise und anderer Abhaltungen wegen vermuthete. Im vorigen Jahre 1828 wird die Ausbeute wohl unter der Erwartung geblieben sein: wenigstens

hier war heiterer Himmel selten, und die trübe Luft so anhaltend, wie ich es noch nie erlebt habe.

Sehr verbunden bin ich Ihnen, mein theurer Bessel, wegen Ihrer mich völlig befriedigenden Aufklärung über die Frage, inwiefern der Satz von der Unveränderlichkeit der grossen Axen der Planetenbahnen auch auf Cometenbahnen anwendbar ist. Dasselbe hatte ich schon dunkel gefühlt, aber nicht so klar gesehen. Man wird also den Halley'schen und den Cometen von 1815, sowie mehrere andere noch immer zu denen rechnen können, die abgesehen vom etwaigen Widerstande des Aethers nur periodischen Aenderungen in ihren grossen Axen, freilich von langen, aber doch nicht ganz unermesslichen Perioden, unterworfen sind. Auch der Encke'sche Comet gehört wahrscheinlich dahin, da er schwerlich dem Mercur je so nahe kommen wird, dass dieser kleine Planet irgend eine grosse, erst in unbestimmbarer Zeit wieder auszugleichende Aenderung seiner Umlaufszeit hervorbringen könnte. Bei dem Biela'schen Cometen wird die Sache schon problematischer. Wenn die Störungen des Jupiter auch bei ihm noch immer eine convergirende Reihe geben werden, so kann doch einst die Erde bei sehr nahem Vorübergange desselben eine viele Tausende von Jahren dauernde grosse Veränderung seiner Bahn hervorbringen.

Was die Gestalt der Cometen betrifft, so bin ich durch die letzte Erscheinung des Encke'schen Cometen ganz in meinen Vorstellungen gestört worden. Nicht so sehr dadurch, dass das sichtbare Volumen des Cometen mit seiner Annäherung zur Sonne, und bei noch immer abnehmender Entfernung von der Erde sich so sehr verkleinerte, da doch die Einwirkung der Sonne dieses Volumen vielmehr vergrössern sollte. Denn ich stelle mir vor, dass die zunehmende Erwärmung dasselbe wirklich vergrösserte, aber eben dadurch den ohnehin schon so schwer zu erkennenden äussern Theil der cometischen Dunstmasse so sehr verdünnte, dass dieser nun völlig unsichtbar wurde. Allein die von Struve beobachtete Excentricität des hellern Theils der Dunstmasse, ohne dass die Lage der Apsidienlinie, oder die Linie durch die Mittelpunkte der grössern und der kleinern in dieser enthaltenen Kugel irgend eine Beziehung auf die Sonne zu haben schien, bleibt mir ganz unerklärbar. Soviel ich weiss, hat sie auch nur Struve so beobachtet: ich selbst habe nichts Bestimmtes der Art wahrnehmen können. Aber freilich sind hier gerade Struve's Beobachtungen entscheidend.

Ihre Versuche über die Gleichheit der Schwere aller irdischen Körper haben das grösste Interesse, und die Uebereinstimmung aller Resultate bis auf so kleine Verschiedenheiten ist bewundernswürdig. Diese Gleichheit ist nun völlig erwiesen.

Ich bin überzeugt, dass alle Astronomen es Ihnen unendlich Dank wissen, dass Sie uns Ihre Sonnentafeln gegeben haben. Was sagen Sie von Airy's Gleichungen von 240jähriger, und den andern beiden, von vielleicht nicht viel kürzerer Periode? Ich sollte doch vermuthen, dass die andern beiden, die die vierzehnmalige und zwölfmalige Bewegung der Erde als Argument haben, sehr unbedeutend sein müssen. Sie haben ganz Recht, nur solche Beobachtungen am Mittags-Fernrohr gebrauchen zu wollen, bei denen das Instrument hinreichend vor den Sonnenstrahlen geschützt wurde. Dass indessen der Einfluss der Nichtbedeckung nicht bei allen Mittagsfernröhren so nachtheilig sei, scheint doch aus South's Beobachtungen und Versuchen hervorzugehen: und so möchte eine Vergleichung und Beurtheilung der früher von Burckhardt und nun von Airy gegebenen Elemente der Sonnenbahn mit den Ihrigen nicht ohne Interesse sein. In den Verhandlungen vor dem britischen Parlament kommen jetzt Ihre Sonnentafeln auch vor, wie Sie aus Young's Vertheidigungsschrift gegen die, doch zum Theil übertriebenen Klagen von Baily und South über die Mängel des „Nautical Almanac" gesehen haben werden. In der „Connaissance des Temps" 1831 sind Ihre Sonnentafeln gleichfalls eingerückt.

An einer Mondatmosphäre habe ich immer gezweifelt; und ich halte die angeblichen Beobachtungen unsers verewigten Freundes Schröter für sehr zweifelhaft, obgleich auch Herschel eine Monds-Dämmerung wahrgenommen haben will. Ich wenigstens muss bekennen, dass ich nie etwas auf Dämmerung zu Deutendes gesehen habe, so oft der Mond unter für ihre Erscheinung günstigen Umständen auch von mir mit meinem doch sehr guten Dollond, und nachher mit meinem 6füssigen Frauenhofer, gerade in dieser Rücksicht, aufmerksam betrachtet worden ist. Auch von den atmosphärischen Verdickungen, Wolken, oder Nebeln, die Schröter und jetzt besonders Gruithuysen so oft anführen, habe ich nie eine zuverlässige Spur bemerkt, sondern immer nur alle Verschiedenheit, die ich in dem Anblick von Mondgegenden wahrnahm, aus der Verschiedenheit der Librations- und Erleuchtungs-Verhältnisse, sowie aus dem oft sehr verschiedenen Grade der Durchsichtigkeit unserer eigenen Luft leicht erklären können. Letzterer ist bei Mondschein, wenn der Mond mehr als halb erleuchtet ist,

oft sehr schwer zu beurtheilen In mondlosen Nächten helfe ich mir damit, dass ich einige mit dem Cometensucher schwer zu erkennende schwache Nebelflecke, z. B. den unter der Schulter des Orion, einige im Löwen, dem grossen Bären, den Jagdhunden, der Jungfrau u. s. w. aufsuche und nach der grössern oder mindern Deutlichkeit, womit sie sich in diesem Fernrohr zeigen, die Durchsichtigkeit der Luft schätze. Oft ist diese bei anscheinend sehr heiterm Himmel, merklich gering.

Durch Ihre neuen Reductionstafeln werden Sie der Sternkunde, die Ihnen schon so unendlich viel verdankt, einen neuen grossen Dienst leisten.

Zu dem neuen Heliometer wünsche ich viel Glück. Nach dem, was ich bisher davon gehört habe, muss dieses Instrument Alles übertreffen, was man bisher Aehnliches gesehen hat. Aber, lieber Bessel, wo wollen Sie, bei aller Ihrer bewundernswürdigen und oft unbegreiflichen Thätigkeit, Zeit hernehmen, so viele Instrumente zu gebrauchen? Nach meinem Wunsch möchte ich, dass eine der ersten Anwendungen dieses Werkzeugs die Beobachtung des Saturn und die Abmessung seiner Ansen wäre, um endlich einmal dem Gerede über die angebliche Excentricität des Saturn in seinem Ringe ein Ende zu machen. Ich halte diese Excentricität, wenngleich die Messungen von Struve sie zu bestätigen scheinen, doch für Täuschung und unmöglich. Ebenso bleibe ich überzeugt, dass der Ring rotire. Diese Rotation des Saturn-Ringes, sowie das noch immer etwas zweifelhafte Dasein des innersten siebenten Trabanten wird sich nur erst gegen 1832, wenn der Ring dem Verschwinden nahe kommt, völlig entscheidend bestimmen lassen, wenn man dann die jetzigen vollkommensten optischen Werkzeuge mit Fleiss und Aufmerksamkeit auf sorgfältige Betrachtung des Saturn und seiner Umgebungen anwendet. Ueberhaupt bin ich neugierig, ob Ihre Messungen bei Planeten u. s. w. durch das Heliometer ganz mit denen von Struve übereinstimmen werden. Ich fürchte immer bei allen Faden-Mikrometern einigen Einfluss von der Strahlenbeugung, die bei Objectiv-Mikrometern nicht wirken kann.

Am Himmel hat es lange nichts Neues gegeben und durch die Jahre 1825, 1826 und 1827 verwöhnt, hätte ich schon längst wieder einen neuen Cometen erwartet. Auch ist mir seit geraumer Zeit aus England, Frankreich und Italien nichts sonderlich Wichtiges in der Astronomie vorgekommen. Die im Jahrgange der „Connaissance des Temps" 1831 so ausführlich abgedruckten Beobachtungen des Grafen d'Assas-Montdardier über Fixstern-Parallaxen kannte ich schon lange. Mit den von Ihnen veranlassten allgemeinen Himmelskarten scheint es nur

sehr langsam fortzugehen. Ich habe noch nicht gehört, ob ausser den Karten von Inghirami und Harding schon mehrere bei der Behörde eingegangen sind.

Haben Sie noch nicht die Vergleichung der von dem ehemaligen Board of Longitude Ihnen geschenkten meteorologischen Werkzeuge von Newman mit denen, die man auf der Greenwicher Sternwarte gebraucht, erhalten? Ich finde in der 13. Abtheilung Ihrer Beobachtungen noch nichts darüber. Ohne eine solche Vergleichung ginge doch der Zweck und auch ein grosser Theil des Werths dieses Geschenks verloren. Oder darf man vielleicht, eben weil Ihnen gar keine Vergleichung mit den Greenwicher Instrumenten mitgetheilt ist, voraussetzen, dass Newman die seinigen mit diesen ganz gleichzeigend gemacht hat? In diesem Falle würden die kleinen Verschiedenheiten, die sich noch unter Ihren und Pond's Declinationen finden, wohl nicht unmittelbar von der Verschiedenheit der gebrauchten meteorologischen Werkzeuge zu erklären sein, da diese so sehr wenig voneinander abweichen.

Ueber Ihre Gesundheit, mein theurer Bessel, hat mir Schumacher vorigen Nachsommer sehr beruhigende Versicherungen gegeben. Ihnen danke ich für die mir von Ihrer Familie und besonders Ihrem nun schon so gross gewordenen Wilhelm mitgetheilten Nachrichten. Ich bitte Sie, diese in Ihren Briefen nie zu vergessen. Was mich betrifft, so habe ich den vorigen anhaltenden und strengen Winter ganz erträglich zugebracht, und befinde mich auch jetzt, in meinem siebenzigsten Jahre so gut, wie ich es bei diesem Alter wohl nur erwarten kann. Das Gehen wird mir immer beschwerlicher, nicht ohne grosse unangenehme fühlbare Anstrengung kann ich den Weg von meinem Hause bis zum Museum (550 Schritte) machen. Dies ist mein weitester Weg zu Fusse: sonst komme ich nur zu Wagen aus dem Hause. Auch andere Schwächen stellen sich mehr und mehr ein und erinnern an das baldige völlige Ablaufen der Lebensuhr, dem ich denn auch ohne Furcht und Widerwillen entgegensehe. Doch lebe ich noch recht angenehm und habe noch immer das lebhafteste Interesse für alles Wissenschaftliche. Mein guter Sohn sorgt ganz unermüdet und mit der zartesten Aufmerksamkeit für die Pflege seines alten Vaters: nur meine Ermahnungen sich zu verheirathen scheinen keinen Erfolg bei ihm zu haben. Auch meine Enkel und Enkelinnen machen mir fortdauernd viele Freude.

Möchten doch, lieber Bessel, Ihre Neigung oder Ihre Geschäfte Sie diesen Sommer noch einmal in unsere Gegenden führen! und ich noch

einmal vor meinem Lebensende mit Ihrem Besuche erfreut werden! Wenn Sie Ihren alten Freund in Ihrem Leben noch einmal sehen wollen, so ist es hohe Zeit.

Dass ein Herr Gustave de Pontécoulant von der Pariser Akademie den so lange vergeblich aufgestellten Preis „Ueber die Perturbationen des Cometen von kurzer Umlaufszeit" endlich erhalten hat, werden Sie schon wissen. Ich zweifle sehr, dass Herr von Pontécoulant uns Deutsche, die wir Bessel's und Encke's Arbeiten kennen, viel Neues lehren wird.

№ 331. Bessel an Olbers. [177

Königsberg, 4. Juni 1829.

Obgleich ich sehr wenig mitzutheilen habe, so kann ich doch nicht unterlassen zu schreiben, allein um für Ihren gütigen Brief vom 4. Mai zu danken. Ich hatte von verschiedenen Seiten gehört, dass Ihre Gesundheit sich gut hält, und dass auch der letzte, so Vielen nachtheilige Winter, gut überstanden worden ist. Dass dies sich wirklich so verhält, war mir natürlich das Wichtigste und Erfreulichste in Ihrem theuren Briefe. Ich bin davon überzeugt, dass wahr ist, was Sie sagen, dass Sie dem über kurz oder lang unvermeidlichen Ende ohne Widerwillen entgegensehen; allein ich hoffe, dass den Ihrigen, Ihren Freunden, Ihren vielen Verehrern noch lange das Glück bleiben wird, Sie zu besitzen. Hier in Preussen haben wir einen andern Maasstab für das Alter: 70 Jahre und darüber sind sehr gewöhnlich, und 80 nicht ungewöhnlich; überdies werden Mathematiker und Astronomen gewöhnlich älter als Andere. Allerdings ist die Schwierigkeit des Gehens ein Beweis von Alter; allein Ihre körperliche Constitution ist auch wohl Ursache, dass diese Schwierigkeit früher fühlbar wird, als es nach dem vorhandenen Maasse der Kräfte allein sein würde. Mein lieber Jugendfreund Fischer hat mir geschrieben, dass Sie sich sehr gut halten, und das stimmt mit dem Bilde der in sehr vielen Beziehungen noch vor vier Jahren an Ihnen bemerkten Jugendlichkeit so gut überein, dass mir die Furcht vor einem Ereignisse, welches Sie selbst nicht fürchten, noch so vor der Zeit erscheint, dass ich mich, wahrlich nicht aus Gleichgültigkeit, ihr noch nicht hingeben kann. Ich hoffe noch viele Jahre lang Sie als lebenden Gönner und treuesten Freund verehren zu können.

Mein Vater ist Anfangs des Winters, mein Schwiegervater am 2. März dahingegangen, Beide über 80 Jahre alt. Ich selbst habe einen Unfall erfahren, nämlich im Februar, bei einem Spaziergange, auf glattem Wege so übel zu fallen, dass ich mir den rechten Arm aus dem Ellenbogengelenke trieb, indessen zog ihn mein Nachbar und guter Freund, Professor Unger, 15 bis 20 Minuten nach dem Ereignisse, wieder in die richtige Lage, durch welche schnelle Hülfe das Uebel so rasch zur Heilung gelangte, dass ich schon am 14. Tage einen langen Aufsatz schreiben, und einige Wochen später keine Spur der Verletzung mehr bemerken konnte. Diese schleunige Heilung war mir doppelt erwünscht, da ich in diesem Winter sehr viel zu thun hatte und sehr ungern länger daran gehindert worden wäre. Uebrigens bin ich mit meiner Gesundheit zufrieden; sie ist zwar nicht mehr so wie vor zwanzig Jahren, allein sie ist besser als vor einigen Jahren und hat noch für angestrengte Arbeiten in der letzten Zeit und für fleissige Zonen-Beobachtungen im April und Mai ausgereicht. Mein Hausstand befindet sich ohne allen Anstoss; der einzige Sohn scheint tüchtig zu werden.

Meine Reductions-Tafeln sind so weit fertig, dass ein Theil davon schon unter der Presse und ich mit dem übrigen keinen Aufenthalt zu verursachen hoffe. Sie werden sehen, dass diese Tafeln nothwendig und nützlich sind, und unsere Untersuchungen über das Sonnensystem auf festern Grund setzen werden. Da ich dies für äusserst erheblich halte, so habe ich die allerdings grosse Mühe nicht gescheut, welche ihre Berechnung und Redaction kostete.

Das Karten-Unternehmen geht, den Umständen nach, gut von Statten. Inghirami, Harding, Hallaschka, Morstadt, Steinheil, Göbel haben ihre Blätter abgeliefert und mehrere Andere sind nahe vor der Vollendung. Hallaschka hat mir geschrieben, dass die beiden Prager Blätter nur sehr wenig mehr enthalten als meine Zonen und die „Histoire céleste“, weil nicht viel mehr am Himmel vorhanden sei; das Nämliche hat Göbel an Encke geschrieben. Nun ist aber der letzte ein braver und zuverlässiger Mann, dessen Briefe zeigen, dass man auf ihn rechnen kann. Ich habe daher Encke ersucht, ihn zu fragen, ob er alle Sterne, welche ich beobachtet habe, mit seinem Fernrohr habe sehen können; ist dies der Fall gewesen, so kann man auch seine Karte als der Forderung entsprechend annehmen, denn an Fleiss und gutem Willen hat es ihm nicht gefehlt, sondern wenn seine Karte der Nachträge bedürfte, so läge dies nur an

seinem Hülfsmittel. Dadurch würde denn wahrscheinlich, dass meine Beobachtungen in sternleeren Gegenden vollständiger wären, als ich selbst glaubte, und damit wäre auch ein günstiges Vorurtheil für Hallaschka und Morstadt vorhanden. Da überdies Jeder seinen Namen zu seiner Karte hergibt, so denke ich für die Publication aller sechs Blätter zu stimmen, ohne die Zeit abzuwarten, wo ein Theil derselben am Himmel selbst geprüft werden kann. Ich bin also sehr begierig auf Göbel's Antwort. Die Fortsetzung der Zonen-Beobachtungen ist durch den schlechten Winter sehr gestört worden, es war in der That in mehrern Nächten heiter, allein die Luft war in solcher Unruhe, dass ich vom 7. December bis zum 14. März keine einzige Zone habe beobachten können. Nachher ist es beträchtlich besser gegangen, sodass ich, von dem letztgenannten Tage an, schon sechsundzwanzig habe und nun in eine schon vollständige Gegend gelangt bin, in welcher ich jetzt alle die Zonen wiederhole, welche bei ungünstiger Luft früher beobachtet sind. Von 12^u bis 2^u können Sie Alles als beendigt ansehen, allein zwischen 2^u und 12^u sind noch fühlbare und schwer zu füllende Lücken. In diesem Sommer denke ich an meine eigene Karte wieder Hand anzulegen, doch kann es sein, dass das grosse Heliometer es noch verhindert.

Für dieses Pracht-Instrument baue ich jetzt einen Thurm, womit ich viele Unruhe habe, der aber in vier Wochen wahrscheinlich vollendet sein wird. Sie machen mich auf den Saturn aufmerksam, der wirklich die eigentliche Veranlassung dieses Instrumentes ist. Ich wünschte ganz entscheidende Untersuchungen über die Bewegungen seiner und der Jupiters-Monde anzustellen; und glaubte, dass dies nicht ohne ein Instrument von dieser Würde geschehen könne. Allein es sind noch so viele interessante Dinge in dem Bereiche desselben, dass es mich sehr beschäftigen und wahrscheinlich eine Aenderung in meinem praktischen Treiben hervorbringen wird. Auch ein Mittags-Fernrohr von Repsold stelle ich jetzt von Osten nach Westen auf, und denke zwischen diesem und dem Heliometer meine Zeit meistens zu theilen; doch sollen dabei die Zonen nicht leiden, oder wenigstens nicht sehr leiden. Sie sehen, dass das Geschäft hier in Blüte ist, und dass es ihm nicht an erwünschter Unterstützung gebricht.

Humboldt ist, auf seiner Durchreise, ein paar Tage bei mir gewesen und hat mich durch seine Gegenwart sehr erfreut. Ich brachte ihn mit Leuten von jeder wissenschaftlichen Farbe zusammen, weil ich seine Vielseitigkeit kannte. Dennoch hat die Art derselben mich wirk-

lich in Erstaunen gesetzt: er scheint von allen Dingen besser als die meisten Professoren zu wissen, nicht wie Einer, der aus Büchern gelernt hat, sondern wie Einer, der selbst Hand angelegt hat. Am 20. Mai ist er von Petersburg abgegangen, denkt Mitte Juli in Katharinenburg, Mitte August in der Kirgisischen Steppe, und im October wieder in Petersburg zu sein. Mein lieber Erman hat mir von Tobolsk aus seine auf Chappe's Beobachtungsplatze gemachten Observationen geschickt, wodurch ich die Polhöhe 8″ verschieden von Chappe's Angabe gefunden habe. Im Winter ist er den Oby heruntergegangen, hat bei — 28° R. auf dem Schnee, unter einem Zelte von Rennthierfellen, mit seinen Samojeden in guter Brüderschaft campirt und sich auf dieser Reise sehr wohl gefallen. Jetzt erwarte ich ungeduldig neuere Nachrichten von ihm. Ich habe ihn aufgefordert, möglichst lange in Sibirien zu bleiben, womit auch sein Vater einverstanden ist. Ausserordentliche Dienste hat er von dem magnetischen Mittagsfernrohre, welches ich ihm empfohlen, für die Bestimmung der Declination der Nadel erfahren.

Sie erwarten einen Cometen mit einiger Ungeduld, ich aber bitte den Himmel, dass er sie so lange zurückhalte, bis das Heliometer stehen wird. Wenn dies der Fall sein wird, und dann ein Comet kommen wird, so will ich alle Kräfte anwenden, ihn ordentlich zu empfangen. Freilich muss der Erfolg erst zeigen, ob das Instrument auch dabei meiner Hoffnung entsprechen wird; denn die Verwaschenheit kann alle Kraft desselben zu Schanden machen.

Es ist mir allerdings bekannt, dass South's Mittagsfernrohr keinen Einfluss von den Sonnenstrahlen erlitten hat; allein da das meinige ihn ohne allen Zweifel erfuhr, so ist eine Unsicherheit vorhanden, die nicht erlaubt auf unbeschirmte Instrumente zu rechnen; denn der individuelle Grund, welcher das eine davon frei, das andere ihm ausgesetzt machte, scheint noch ganz verborgen zu sein.

Sehr hat es mich gefreut, dass Sie mir Ihre Meinung über die Mond-Atmosphäre mittheilen; ich wünschte immer diese von Ihnen zu erhalten. Ich möchte Sie fast bitten, diese Meinung mit den Gründen für dieselbe, in die „Astronomischen Nachrichten“ einrücken zu lassen, um der vielen Phantasie darüber entgegenzuwirken. Auch mir scheinen Baily's und South's Aeusserungen über den „Nautical Almanac“ sehr übertrieben und ausserdem erst auf das Bessere begründet worden zu sein, was sie nicht selbst gemacht, sondern von einem Andern ausgeführt gesehen haben. Dennoch würde der Uebelstand ge-

ringer sein, wenn Baily nicht früher jede Gelegenheit wahrgenommen hätte, von dem „Nautical Almanac" zu reden. Warum hat er da nicht denselben Plan vorgebracht, den Encke befolgt hat? Ich mag dieses Wesen nun einmal nichf, und bin kein Freund von Baily's officiellen Schriften.

Sie werden vielleicht auf mich schelten, wenn Sie eine Recension von mir über Delambre's „Histoire de l'Astronomie du 18. siècle" in den „Berliner Jahrbüchern" lesen werden; dass es ein sehr schlechtes Buch und nichts weniger als eine Geschichte ist, darüber sind wir wohl einstimmig; allein ob ich gegen Delambre, der sich nicht mehr verantworten kann, hätte schreiben sollen, dies ist eine Frage, die mich wirklich zum Schweigen veranlasst haben würde, wenn es mir nicht, bei dem Lesen des Buches, unwiderstehlieh in die Finger gekommen wäre. Diese Frage hat wenigstens den Erfolg gehabt, dass ich nirgends klar nachgewiesen habe, was leicht gewesen wäre, dass Delambre nichts von der Astronomie, als Ganzes betrachtet, verstanden hat. Welch ein Schatz wäre eine ordentliche Geschichte dieses 18. Jahrhunderts! Ich würde dem Bearbeiter derselben gern zehn Jahre dazu verstatten und sie nicht für übel angewandt halten . . .

№ 332. Olbers an Bessel. [154

. . . .

Obgleich ich, mein allertheuerster Freund, im strengsten Verstande, Ihnen wieder nichts zu sagen habe, als dass ich Sie noch immer innigst liebe und verehre und mich ungeachtet des strengen kalten Winters erträglich wohl befinde, so kann ich es doch unmöglich länger unterlassen, Ihnen einmal wieder ein Lebenszeichen von mir zu geben. Ich hoffe, diese Zeilen werden auch Sie und die Ihrigen im erwünschten Wohlsein antreffen, und Sie das 1830. Jahr glücklich und fröhlich angefangen haben.

Ihren Brief an Herrn Fischer habe ich ihm damals durch meinen Sohn nach Pyrmont entgegen geschickt, demselben auch nachmals einen von Schumacher erhaltenen Wechsel behändigt, wodurch Ihre kleine Tabacksschuld völlig getilgt ist. Herr Fischer lässt sich bestens empfehlen und freut sich, dass seine eingeschickte Waare Beifall gefunden hat.

Sie können leicht denken, wie sehr auch mich der unerwartete plötzliche Tod unsers herrlichen Repsold erschüttert und betrübt hat. Der Verlust ist ganz unersetzlich. Ich sah den lieben Freund, der mich jährlich ein paar Mal zu besuchen pflegte, zuletzt im August des vergangenen Jahres. Ich war recht stolz auf seine Freundschaft und ehrte in dem Verewigten nicht blos den genialen einzigen Künstler, sondern auch den so trefflichen Mann. Er war gleichsam der personificirte gesunde Menschenverstand, offen und kraftvoll, ohne Furcht und ohne Tadel. Sein Tod war indessen, wie mir Schumacher schreibt, in vieler Rücksicht beneidenswerth und hat dem schon Kränkelnden vielleicht vielfältige und langwierige Leiden erspart. Uns wird er in wehmüthiger Erinnerung immer unvergesslich bleiben, und nur zu oft fehlen!

Hoffentlich haben Sie jetzt Ihre so verdienstlichen aber auch so mühsamen Reductionstafeln beendigt, obgleich ich noch nichts davon gesehen habe, so wenig wie von dem letzten Jahrgange Ihrer Beobachtungen. Nicht blos für Planeten-Oerter, auch für so viele andere Zwecke wird es höchst nützlich, wenn sich die Astronomen immer ganz zuverlässiger und wo möglich allenthalben derselben Reductions-Elemente bedienen und die Reductionen selbst in gehöriger Schärfe berechnen. So haben z. B. für mich die Beobachtungen, die Pond mit seinen fixen Fernröhren über die Parallaxe der Fixsterne angestellt hat, so weit ich sie aus den „Philosophical Transactions" kenne, gar keine Beweiskraft, da er nicht angibt, nach welchen Elementen die Reductionen gemacht sind, und durch ein paar Beispiele zeigt, dass bei den Reductionen auf alle Umstände mit gehöriger Sorgfalt Rücksicht genommen ist. Dass die Reductionen von Pond oder seinen damit beauftragten Gehülfen nicht immer in erforderlicher Schärfe berechnet werden, glaube ich doch aus einigen Beispielen zeigen zu können.

Sehr erfreulich ist es mir, dass Ihre Zonen-Beobachtungen glücklich fortschreiten und auch das Kartenwesen erwünschten Fortgang hat. Von diesen Karten möchte ich gern bald eine Probe sehen. Sehr verwundert bin ich noch immer, dass bei diesen Karten-Verfertigungen nicht noch einige Asteroiden, wie ich doch gewiss gehofft hatte, entdeckt worden sind. Zuverlässig gibt es doch noch mehr Asteroiden, als wir kennen, und unbegreiflich ist es mir, wie sie sich vor solchen Nachforschungen, wie die Karten nothwendig veranlassen, haben verbergen können.

Ich denke, Ihr grosses Heliometer ist jetzt längst im Gebrauch. Haben Sie schon die angebliche Excentricität des Saturn in seinem Ringe damit untersucht? Ihr Wunsch, dass damals vor völliger Aufstellung Ihres Heliometers kein Comet erscheinen möge, ist in Erfüllung gegangen. Jetzt wünsche auch ich, dass sie bis zu einer mildern Jahreszeit ausbleiben mögen: denn bei dieser Kälte darf ich mich nicht mehr der Nachtluft aussetzen.

Gauss, Lindenau und Benzenberg hatten mir im vorigen Jahre einen Besuch versprochen: alle Drei sind verhindert worden. Nur den Astronomen Quetelet mit seiner sehr liebenswürdigen Frau aus Brüssel, und Professor Brandes aus Leipzig mit seiner Familie habe ich gesehen. Ersterer hat mir sehr gefallen, und Letzterer ist mein langjähriger Freund. Wenn ich das Glück hätte, den Baron von Lindenau zu sehen, so würde ich ihm doch den Zustand der Astronomie in Leipzig, wo jetzt eigentlich für diese Wissenschaft gar nichts geschieht, ans Herz gelegt, und den braven Lohrmann dringend empfohlen haben, dessen Mond-Topographie wahrscheinlich aus Mangel hinreichender Unterstützung, wie es scheint, ins Stocken geräth.

Meine Ansichten in Ansehung einer Mond-Atmosphäre will ich gern gelegentlich bekannt machen. Aber meine Erfahrungen sind blos negativ, und haben deswegen geringes Interesse. Ich habe das nicht gesehen und ungeachtet darauf verwandter Aufmerksamkeit nicht sehen können, was Andere gesehen haben wollen. Dies ist Alles, was ich sagen kann.

Möchten wir nur erst wissen, warum einige Sterne, besonders Aldebaran, bei Bedeckungen zuweilen auf der Mondscheibe selbst sichtbar sind. Die Sache ist unstreitig, und es liegt nicht an Irradiation, nicht an bleibendem Eindruck auf der Netzhaut des Auges u. s. w. Ich habe diese Erscheinung nur ein einziges Mal, 1793, aber damals auch recht deutlich und entscheidend gesehen. Wenn nicht, und dies ist doch gar nicht glaublich, das Licht dieser Sterne anders gebrochen wird als das Mondenlicht, so bleibt sie mir ganz unerklärlich. Ich hoffe, die von South erregte Aufmerksamkeit auf dieses Phänomen wird bei den häufigen Bedeckungen des Aldebaran, die in diesen Jahren vorfallen, das Geheimniss enträthseln. Hier sind bisher alle diese Aldebaran-Bedeckungen der Witterung wegen unsichtbar geblieben.

Ihre Recension von Delambre habe ich noch nicht zu sehen Gelegenheit gehabt, zweifle aber nicht, dass ich vollkommen damit ein-

verstanden sein werde. Dieser letzte Band seiner „Histoire de l'Astronomie" ist wirklich ganz schlecht und erbärmlich: und der Tod muss nicht gegen gerechte, wenngleich strenge Kritik schützen Aber die frühern Verdienste von Delambre um die Wissenschaft habe ich bisher höher angeschlagen, als Sie dieselben zu schätzen scheinen.

Aus den „Astronomischen Nachrichten" werden Sie vielleicht gesehen haben, dass hier am 26. September vorigen Jahrs eine Feuerkugel gesehen wurde. Das lange Sichtbarbleiben des Schweifs gab mir Gelegenheit, die Lage desselben zwischen den Fixsternen sehr genau zu bemerken. Unverhofft habe ich von Düsseldorf aus eine correspondirende Beobachtung, wo dieselbe Erscheinung von Offizieren der Garnison bemerkt wurde. So viel der mir darüber zugekommene Bericht auch zu wünschen übrig lässt, so ist doch die Grösse der Standlinien (Düsseldorf-Bremen) und die Lage der Gesichtslinien so vortheilhaft, dass sich die Höhe u. s. w. mit einer bei solchen Meteoren selten vorkommenden Zuverlässigkeit und völlig hinreichenden Genauigkeit bestimmen lässt. Der Anfangspunkt des Schweifs war 13, 17 das Ende 11, 63 Meilen über die Erdfläche erhaben. Die Feuerkugel scheint sich ganz in phosphorescirenden Dunst aufgelöst zu haben, da sie verschwand, ohne zu zerspringen. Unerklärbar ist es mir nur, warum in der hier so äusserst dünnen Luft der Dunst nicht wenigstens einen Theil der Geschwindigkeit der Feuerkugel beibehält, sondern völlig unbeweglich, und nach und nach von Luftströmen gekrümmt, stehen zu bleiben scheint. Gewiss erinnern Sie sich noch eines ähnlichen Meteors, das wir am 23. October 1805 miteinander sahen.

Nach Schumacher's Briefen kann ich hier in diesen Tagen Herrn Rümker auf seiner Reise von England nach Hamburg erwarten. Ich bin doch wirklich neugierig, diesen allerdings etwas excentrischen Mann persönlich kennen zu lernen. Madame Heloise K. wollte mir einen Brief an Sie zum Einschliessen schicken. Da dieser Brief aber nur Ergiessungen ihrer innigen Dankbarkeit für das, was Sie für ihren Adolf gethan haben, enthalten sollte, so habe ich es übernommen, Ihnen ihre Gesinnungen auszudrücken. . . .

№ 333. **Olbers an Bessel.** [155

Bremen, 16. November 1830.

Ich habe es schon zu lange versäumt, mein theurer Bessel, Ihnen nochmals meinen herzlichsten innigsten Dank für die grosse Freude zu sagen, die Sie mir diesen Sommer durch Ihren lieben Besuch gemacht haben. Es war mein sehnlichster Wunsch Sie noch einmal vor meinem Ende zu sehen und umarmen zu können. Ich erkenne ganz den Werth des Opfers, das Sie unserer Freundschaft gebracht haben, die beschwerliche Reise von Altona nach Bremen blos um meinetwillen zu übernehmen, und mir so diesen Wunsch zu gewähren. Aus den glänzenden Beweisen Ihrer fortdauernden Thätigkeit, die uns Schumacher's „Astronomische Nachrichten" liefern, darf ich hoffen, dass Sie wohl und gesund von Ihrer weiten Excursion wieder in Königsberg zurückgekommen sind.

Was muss Ihr grosses Heliometer für ein herrliches Instrument sein, und was kann, was wird es in Ihren Händen noch Alles leisten. Cometenbeobachtungen, das einzige mir noch übrig gebliebene, wenngleich wenig nützliche, doch unschuldige astronomische Spielwerk meiner alten Tage, haben Sie mir nun freilich ganz zuwider gemacht. Wer wollte wohl mit Kreis-Mikrometer-Beobachtungen auftreten wollen, wenn Bessel den Cometen an seinem Heliometer beobachtet hat? Aber doch freue ich mich recht sehr über diese neuen grossen unerwarteten Fortschritte der Sternkunde. Selbst dass der Comet von 1830 gewiss eine nur sehr wenig von der Parabel abweichende Bahn hat, ist mir nicht ganz unangenehm: denn nun wird sich zeigen, wie genau auch diese so kleinen Abweichungen sich durch solche, kaum zwei Monate lang fortgesetzten Beobachtungen werden auffinden lassen. Wenn Ihre wichtigen Untersuchungen über den Saturn und seine Trabanten erst geendigt sind, so werden Sie vielleicht dieses mächtige Werkzeug bei einer künftigen Opposition des Mars, auf die Bestimmung der Mars-Parallaxe, und also auch der Sonnen-Parallaxe anwenden, die sich dadurch wohl mit demselben Grade der Zuverlässigkeit und Genauigkeit wird finden lassen, als Sie die Venus-Durchgänge von 1761 bis 1769 gegeben haben! Ja, ich verzweifle nicht dass, wenn die Parallaxe des Sirius, des Arcturus etc. nicht ganz unmerklich ist, Sie dieselbe mit diesem Heliometer finden können: wenigstens werden Sie den Astronomen zeigen, wie gross sie nicht sein kann, auch diese Gränze schärfer, als es bisher hat geschehen können, festsetzen.

Es war ein Irrthum, von meinem alternden Gedächtniss herrührend, wenn ich Ihnen sagte, auch von dem Verschwinden des Saturn-Ringes im Jahre 1819 fänden sich Beobachtungen. Diese Verschwindung ist, so viel ich weiss und habe nachforschen können, nicht gesehen worden, und hat auch wohl nicht gesehen werden können.

Wie Sie Ihre schöne Abhandlung über den Saturn in dem „Königsberger Archiv“ schrieben, scheinen Sie Du Séjour's „Esssai sur les phénomènes de l'anneau de Saturne“, oder den zweiten Band seines „Extrait analytique des mouvements apparens des corps célestes“ wo der Essai vielleicht noch etwas verbessert von Seite 87 — 242 eingerückt ist, nicht vor Augen gehabt zu haben. Du Séjour kann Sie freilich sonst nicht besonders interessiren, aber er gibt eine ausführliche und ziemlich vollständige Nachricht von allen Beobachtungen über das Verschwinden und Wiedererscheinen des Ringes, von Erfindung der Fernröhre an bis zum Jahre 1774. Indessen muss man dieser Nachricht noch nothwendig die Berichtigungen und Zusätze beifügen, die sich im Anhange zu des Grafen Cassini „Beobachtungen von 1789“ finden, worin er Auszüge aus den Tagebüchern von J. Domin. Cassini und Maraldi gibt. Die Jahrgänge der „Extraits des observations astronomiques et physiques faites à l'Observatoire Royal“ von 1785 bis 1796 finden sich in den Pariser „Mémoires de l'Académie.“ Ich besitze diese Extraits in einem besondern Abdrucke. Unter Andern bedauert Du Séjour sehr, dass die grosse Annäherung der Erde an die Ebene des Ringes, die 1701 im November stattfand, und die es ihm zweifelhaft liess, ob der Ring damals noch sichtbar geblieben oder wirklich verschwunden sei, gar nicht beobachtet wäre. Aber Cassini zeigt aus dem Tagebuche seines Urgrossvaters, dass J. Domin. Cassini diese Annäherung wirklich beobachtet habe, und dass der Ring zwar nicht verschwunden, aber doch dem Verschwinden sehr nahe gekommen sei. Gewiss haben Sie diese Quellen jetzt längst benutzt; sollte Ihnen aber eine davon nicht zngänglich sein, so bin ich sehr gern erbötig, für Sie alles Erhebliche, die Geschichte des Saturn-Ringes Betreffende, daraus abzuschreiben.

Die bisherigen Beobachtungen scheinen auf periodische Veränderungen in der Lage der Ebenen der beiden Ringe hinzudeuten, und es ist, wie Sie bemerkt haben, unmöglich, eine feste Lage dieser Ebenen anzugeben, die allen Beobachtungen Genüge leistet. Die Masse des fünften ältern Trabanten ist gewiss zu klein, als dass die der Nutation analoge Veränderung, die er in der Lage der Ringe hervor-

bringen muss, irgend für uns merkbar werden könnte? Wäre sonst diese Nutation wirklich gross genug und etwa für beide Ringe etwas verschieden, so würde dies auch erklären, warum bald die östliche, bald die westliche Anse eher verschwindet als die andere.

Noch haben Sie wohl keine entscheidende Beobachtung darüber angestellt, ob Saturn, wie man behauptet hat und noch immer behauptet, nicht im Mittelpunkt der Ringe sich befindet. Die Sache interessirt mich sehr.

Dieses Jahr habe ich das Glück gehabt, mehrere astronomische Freunde hier zu sehen. Unser Gauss besuchte mich, leider höchst niedergeschlagen durch ein trauriges Familien-Verhältniss . . . .

Einige frohere Tage habe ich mit dem herrlichen Encke verlebt. Gerling ist nur durchgeflogen, und ich habe nur einige Stunden mit ihm verplaudern können. Sonst habe ich noch mit Vergnügen viele berühmte Aerzte, die von der Versammlung der Naturforscher in Hamburg zurückkehrten, gesehen und kennen lernen.

Harding wird nun doch seine sogenannten kleinen Ephemeriden, aber nach einem von Encke völlig gebilligten Plane fortsetzen. So wie er sie jetzt einrichten wird, können sie dem „Jahrbuche" durchaus keinen Eintrag thun. Wenn die Ausführung ganz dem Plane entspricht, so können diese kleinen Ephemeriden doch dem blossen Liebhaber oder ersten Anfänger nützlich werden, und einige dieser Classe seit Bode's Tode fühlbar gewordene Lücken ausfüllen, die Encke bei seinem höhern Standpunkte unberücksichtigt lassen musste.

Jetzt erst, lieber Bessel, habe ich ganz den hohen Werth Ihrer „Tabulae Regiomontanae" kennen und schätzen lernen, nachdem ich sie näher durchstudirt habe. Sie haben sich dadurch wieder ein ungemein grosses Verdienst um die Sternkunde erworben, die Ihnen schon unendlich viel zu verdanken hat. Empfangen Sie auch meinen Dank für dieses so äusserst schätzbare Geschenk.

Neulich verbreitete sich hier das freilich keinen Glauben findende Gerücht, dass die sogenannte Cholera in Ihrem Königsberg ausgebrochen sei. Bald erfuhr man indessen die völlige Grundlosigkeit und Nichtigkeit dieser läppischen Sage. Sollten Ihnen indessen bestimmtere Nachrichten über die weitere Verbreitung dieser Krankheit zukommen, so würde die Mittheilung mir sehr interessant sein. Ich hoffe, der Winter und die Thätigkeit des russischen Gouvernements werden den weitern Fortschritten dieses, wie es scheint, so furchtbaren Uebels Einhalt thun. Hat man sich in Königsberg, oder über-

22*

haupt von Seiten der preussischen Regierung schon veranlasst gefunden, einige Vorkehrungen zur Abhaltung dieser Seuche zu machen?

Leben Sie wohl, mein theurer geliebter Bessel, der Himmel erhalte Sie und Ihre verehrte Familie, von deren Liebenswürdigkeit mir der gute Encke nicht genug erzählen konnte. Empfehlen Sie mich den sämmtlichen Mitgliedern derselben.

№ 334. Bessel an Olbers. [178

Königsberg, 5. December 1830.

Ich weiss wirklich nicht, wie ich gegen mich selbst rechtfertigen soll, dass ich Ihnen, mein hochverehrter Gönner und Freund, erst jetzt schreibe. Das Glück, welches ich gehabt habe, Sie wiederzusehen, wird mir auch dadurch unvergesslich bleiben, dass mir aufs neue anschaulich geworden ist, wie die Liebe zu einer Wissenschaft und der Rückblick auf die Früchte, welche sie getragen, der wahre Stab sind, an welchem die spätern Lebensjahre sich aufrecht erhalten können. Kein anderer, verehrtester Olbers, würde Ihnen diese Haltung verliehen haben; dieser aber wird Sie noch lange stützen! Doch die Ursache, weshalb ich nicht geschrieben habe, darf ich wohl kaum sagen, da Ihre Nachsicht gegen mich sie kaum anerkennen wird. Ich versprach Ihnen die Resultate einer Rechnung über die eigene Bewegung der Sterne senden zu wollen, und nun ist es mir gegangen wie allen insolventen Schuldnern, ich mochte mich vor dem Gläubiger nicht sehen lassen. Wirklich war der Wille prompt zu zahlen vorhanden, allein da ich anfing die Rechnung zu arrangiren, stiess ich auf eine Schwierigkeit, welche nicht sogleich beseitigt werden konnte, und später es noch weniger wurde, weil der Aufsatz über das Heliometer gemacht werden musste, und gleich darauf eine Arbeit über den Huyghens'schen Saturn-Satelliten folgte, welche mich fast ausschliesslich in Anspruch genommen hat und erst jetzt beendigt worden ist. Da Sie dieses Gegenstandes in Ihrem gütigen Briefe erwähnen, so erlaube ich mir, eine kurze Uebersicht der erhaltenen Resultate mitzutheilen. Leider erfuhr ich die vorhandene Sammlung der Ringverschwindungs-Beobachtungen, welche Du Séjour gemacht hat, erst aus Ihrem Briefe; ich habe sie daher nicht benutzen können, und kann es jetzt nicht mehr, da Alles abgeschlossen ist. Dies würde

ein noch grösseres Uebel sein, als es ist, wenn meine Hauptbestimmung, nämlich die der Elemente für 1830, nicht von der Lage des Ringes ganz unabhängig wäre. Dieselbe erhält aber Einfluss auf die Säcular-Bewegungen, indem diese aus Vergleichungen der jetzigen Elemente mit ältern, sich immer auf die Ansenlinie beziehenden Schätzungen abgeleitet werden mussten. Indessen werden Sie leicht bemerken, dass der Einfluss sehr klein ist, indem er darin besteht, dass der Winkel der Ansenlinie mit der grossen Axe der scheinbaren Trabantenbahn, in die Entfernung des durch die kleine Axe der letztern gehenden Trabanten multiplicirt, die Momente der Conjunctionen, welche man beobachtet hat, von den wahren Conjunctionsmomenten verschieden macht. Dieser Unterschied ist aber, wenigstens bei den zuverlässigern Beobachtungen, wo der Trabant sehr nahe bei dem Planeten vorbeiging, sehr klein und daher aus einer mangelhaften Kenntniss der Lage der Ringebene kein erheblicher Fehler zu befürchten. Uebrigens scheint mir diese frühere Bemerkung, dass alle Beobachtungen der Verschwindungen nicht durch eine Ebene erklärt werden können, nicht sowohl durch eine Nutation, als durch die Gestalt der Ringfläche veranlasst worden zu sein; diese ist gewiss nicht eine Ebene, die Nutation müsste ausserordentlich klein sein. Meine Formel für die Lage der Ringebene im Jahrbuche 1829 muss, meinen neuen Beobachtungen zufolge (deren Resultat ich noch nicht benutzen wollte, weil der bevorstehende Durchgang des Saturn durch diese Ebene erst abzuwarten ist) sehr nahe richtig sein; auf keinen Fall kann diese Ursache wesentliche Fehler meiner jetzigen Untersuchung veranlasst haben.

Zuerst theile ich Ihnen die neuen Elemente mit, bei welchen die mittlere Bewegung nach meiner frühern Arbeit angenommen und Perisaturnium und Knoten als fest vorausgesetzt wurden, was für die kurze Zeit einiger Monate erlaubt ist. Die Epoche bezieht sich auf den Augenblick, wo das Licht vom Saturn ausgeht, die frühere auf den Augenblick, wo es in der mittlern Entfernung anlangt.

Epoche 1830 Paris 125° 3′ 7″7; Perisaturnium 243° 37′ 43″; Excentricität 0,02871743; Mittlere Entfernung 176″62537; Knoten a. d. Ekliptik 167° 39′ 34″5; Neigung 27° 34′ 28″8.

Hiermit stimmen 54 zum Grunde gelegte Beobachtungen folgendermaassen:

	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$	Fehler	
Jan. 12.	— 207″87	— 19″13	— 0″43	+ 0″24
21.	+ 187,86	+ 37,08	+ 0,08	+ 0,35
24.	— 6,59	+ 53,27	— 0,39	— 0,04
25.	— 79,15	+ 42,18	+ 0,35	— 0,24
„	— 83,76	+ 40,95	— 0,42	— 0,16
26.	— 146,20	+ 23,39	— 0,16	0,00
Febr. 1.	— 19,69	— 58,12	— 0,39	+ 0,23
„	— 14,49	— 57,95	+ 0,42	+ 0,61
6.	+ 186,00	+ 39,73	+ 0,19	0,00
„	+ 185,40	+ 39,70	— 0,10	+ 0,57
15.	— 152,79	— 56,58	— 0,34	— 0,05
16.	— 89,10	— 62,37	+ 0,25	+ 0,12
„	— 87,71	— 62,26	— 0,18	0,00
19.	+ 137,84	— 26,18	— 0,05	+ 0,04
März 1.	— 207,84	— 25,22	— 0,09	+ 0,09
„	— 208,01	— 25,80	+ 0,19	— 0,10
3.	— 138,91	— 59,00	+ 0,03	— 0,21
„	— 138,09	— 59,22	+ 0,29	— 0,14
10.	+ 175,75	+ 43,69	— 0,24	+ 0,08
„	+ 174,16	+ 43,93	+ 0,12	+ 0,43
14.	— 94,86	+ 41,17	+ 0,58	— 0,11
„	— 95,24	+ 40,86	+ 0,02	— 0,04
„	— 98,38	+ 40,05	— 0,18	— 0,10
„	— 100,02	+ 39,23	+ 0,56	+ 0,48
15.	— 157,84	+ 19,58	+ 0,32	+ 0,05
„	— 157,48	+ 19,85	— 0,06	— 0,22
17.	— 203,98	— 25,87	+ 0,07	+ 0,37
„	— 203,71	— 25,65	— 0,20	+ 0,15
„	— 203,57	— 27,46	+ 0,07	+ 0,12
„	— 203,40	— 27,28	— 0,09	— 0,06
April 5.	— 59,19	— 61,16	— 0,20	— 0,53
„	— 57,91	— 61,59	— 0,01	— 0,06
18.	— 191,98	— 29,33	+ 0,14	+ 0,39
„	— 191,89	— 29,35	+ 0,06	+ 0,39
24.	+ 139,00	— 20,07	+ 0,12	+ 0,06
„	+ 139,04	— 19,80	+ 0,08	— 0,21
25.	+ 174,01	+ 4,07	+ 0,05	— 0,26
„	+ 174,11	+ 4,24	— 0,04	— 0,43
26.	+ 178,96	+ 26,21	+ 0,25	— 0,16
„	+ 178,98	+ 26,49	+ 0,23	— 0,45
Mai 5.	— 162,89	— 45,30	— 0,11	+ 0,18
„	— 162,83	— 44,82	— 0,18	— 0,30
6.	— 117,95	— 55,26	— 0,16	+ 0,07
8.	+ 14,95	— 51,27	— 0,04	— 0,18
„	+ 14,85	— 51,17	+ 0,04	— 0,29
12.	+ 174,21	+ 25,70	— 0,26	— 0,21

	$\Delta'\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$	Fehler	
Mai 12.	+ 173″70	+ 25″59	+ 0″09	+ 0″22
15.	+ 30,71	+ 54,08	— 0,30	— 0,38
16.	— 35,74	+ 46,96	— 0,29	— 0,48
„	— 37,47	+ 46,36	+ 0,02	— 0,11
18.	— 149,98	+ 12,86	+ 0,13	+ 0,20
„	— 150,11	+ 13,30	+ 0,26	— 0,24
20.	— 180,21	— 28,23	+ 0,09	— 0,65
„	— 180,28	— 28,91	+ 0,30	— 0,18.

Ich habe die Rectascensions- und Declinations-Unterschiede selbst beigeschrieben, damit Sie sehen, inwiefern diese Beobachtungen sich über alle Punkte der Bahn erstrecken. Ausserdem habe ich noch 28 Beobachtungen, welche ich nicht mit zum Grunde gelegt habe, weil sie bei sehr ungünstiger Luft gemacht sind, sodass der Trabant oft kaum zu erkennen war. Auch von diesen schreibe ich die Abweichungen von den Elementen her, damit Sie sehen, was dieses gewaltige Instrument selbst in solchen Fällen leistet:

Dec. 11.	+ 0″36	.	+ 0″56
Jan. 24.	+ 0,43	.	— 0,45
Febr. 2.	+ 0,57	.	— 0,28
„	+ 0,08	.	+ 0,21
14.	+ 1,28	.	+ 0,54
24.	+ 0,01	.	— 0,15
März 22.	+ 0,54	.	— 0,20
„	— 0,10	.	— 0,18
27.	+ 0,28	.	+ 0,05
April 5.	0,00	.	— 0,85
19.	+ 0,40	.	+ 0,45
„	— 0,29	.	— 0,54
21.	+ 0,68	.	+ 0,22
„	+ 0,05	.	— 0,02
27.	+ 0,78	.	— 0,06
„	+ 0,15	.	— 0,29
29.	+ 0,85	.	+ 0,33
„	+ 0,48	.	+ 0,47
Mai 3.	+ 0,77	.	— 0,22
„	+ 0,36	.	+ 0,37
„	+ 0,35	.	— 0,12
5.	+ 0,39	.	+ 0,19
„	+ 0,35	.	— 0,12
8.	+ 0,90	.	+ 0,20
„	+ 0,56	.	+ 0,06
17.	— 0,16	.	— 0,31
„	— 0,01	.	— 0,49
18.	+ 0,20	.	— 0,40

Sie sehen, dass auch hier die Uebereinstimmung meistens nichts zu wünschen lässt, an den Tagen, wo stärkere Fehler vorkamen, waren die Umstände so, dass ich gar nicht hätte beobachten sollen; da es aber geschehen ist, so theile ich Alles vollständig mit. Der mittlere Fehler der zum Grunde gelegten Beobachtungen ist 0″2656; der wahrscheinliche 0″1791. Die mittlern Fehler der Elemente sind hiernach:

Epoche 62″2; edP = 57″7; de = 0,0001679; $d\Delta$ = 0″04513; $\sin i . dn$ = 61″8; di = 56″25.

Ich muss noch bemerken, dass jede Beobachtung sich auf eine Messung auf zwei, gegen den Saturn symmetrisch gelegene Punkte bezieht, sodass der Halbmesser des Planeten oder seines Ringes gar nicht in Betracht kommt, allein die Voraussetzung der Symmetrie in der Rechnung bleibt. Oft waren diese Punkte die Scheitel der Ring-Ellipse, oft aber auch die in der Ansenlinie gelegenen Punkte der Planetenscheibe. Wo beide an einem Tage angewendet wurden, ist Veranlassung den Unterschied der darauf beruhenden Resultate zu untersuchen; ich finde, dass die Ringbeobachtungen den Trabanten im Ganzen westlicher und südlicher geben als die auf den Planeten bezogenen:

Febr.	16.	0″43 W.	0″12 S.
März	1.	0,28 O.	0,19 —
	14.	0,56 W.	0,07 N.
	„	0,84 W.	0,58 S.
	15.	0,38 W.	0,27 S.
	17.	0,27 —	0,22 —
	„	0,16 —	0,18 —
April	18.	0,08 —	0,00 —
	24.	0,04 —	0,27 —
	25.	0,09 —	0,17 —
	26.	0,02 —	0,29 —
Mai	5.	0,07 —	0,48 —
	8.	0,08 O.	0,11 —
	18.	0,13 —	0,44 —

Dies zeigt, dass der Mittelpunkt des Ringes östlich und nördlich von dem des Saturn gelegen hat; das Erstere ist Dasselbe, was man vor einigen Jahren bemerkt hat, nicht das Umgekehrte, wie ich Ihnen aus Irrthum gesagt zu haben glaube.

Diese Bestimmung der Bahn musste nun durch die Ableitung der Säcular-Bewegungen aus den ältern Beobachtungen ergänzt werden. Ich nehme zuerst die Ebene der Bahn vor. Hierüber gibt die Theorie erstens periodische, von der doppelten Entfernung des Saturn vom Knoten abhängige Glieder im Ausdrucke sowohl der Knotenlänge als auch der Neigung, welche respective 102″83 und 50″67 betragen können, und zweitens eine rückgängige Bewegung des Knotens von 43″87 jährlich.

Die letztere kann jedoch, den Laplace'schen Bemerkungen zufolge, durch die Anziehungen der Ringe wesentlich modificirt werden, weshalb sie = 43″87 k angenommen werden muss, und k aus den Beobachtungen zu bestimmen ist. Ich finde drei ältere Beobachtungen, welche darüber etwas lehren können. Die beste von allen ist die vortreffliche Herschel'sche des Schattenvorüberganges vom 2. November 1789; dann folgt ein naher Vorübergang des Trabanten am 12. November 1790, bei welchem Köhler die Entfernung, in welcher er vom Saturn-Rande blieb, der Henkelbreite des Ringes, welche = 2″496 betrug, gleich fand; endlich hat Cassini II. am 25. März 1715 eine Bedeckung des Trabanten von dem Saturn beobachtet und bemerkt dabei, dass der Trabant nahe in gerader Linie mit dem Ringschatten gewesen sei. Dies Alles gehörig berechnet, gibt folgende Ausdrücke der Entfernungen des Trabanten von den angegebenen Oertern:

$$s = +\,0''373 \quad -\,k\,0''693$$
$$s' = -\,0{,}514 \quad +\,k\,0{,}714$$
$$s'' = -\,0{,}871 \quad -\,k\,2{,}086$$

Setzt man nun k = 0, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, 1 so erhält man die diesen Hypothesen entsprechenden Werthe von s s′, s″

	I.	II.	III.	IV.
s =	+ 0″373;	+ 0″142;	— 0″089;	— 0″330
s′ =	— 0,514;	— 0,276:	— 0,038;	+ 0,200
s″ =	— 0,871;	— 1,566;	— 2,262;	— [illegible],957

Ich glaube I. kann man nicht annehmen, weil den sorgfältigen Angaben von Herschel und Köhler dadurch zu wenig entsprochen würde; IV. nicht, weil Cassini (so wenig sorgfältig er sich auch zu zeigen pflegt) doch wohl nicht hätte sagen können, der Trabant sei nahe in der Schattenlinie gewesen, wenn er $\frac{1}{3}$ des Halbmessers des Saturn davon entfernt geblieben wäre. Es ist zwischen II. und III. zu wählen; ich habe II. genommen, um der Cassini'schen Beobachtung näher zu bleiben. Ein trauriger Umstand dabei ist aber, dass Cassini nicht genau dabei angegeben hat, wo er den Trabanten sah; wäre dies geschehen, so sehen Sie aus den drei Ausdrücken, dass k äusserst sicher bestimmt werden würde. Es ist ebenso leicht genaue Angaben zu machen als beiläufige, wer das Erstere nicht thut, wo er es kann, besitzt einen Naturfehler, der ihn zum Beobachter untauglich macht.

Ferner hat diese Untersuchung ein unerwartetes Resultat gegeben. Herschel sah nämlich am 2. November 1789, an demselben Tage,

an welchem er den Ort des Trabanten durch den Schattenvorübergang so vollständig und genau festgesetzt hatte, den Trabanten austreten. Hieraus konnte der Halbmesser des Planeten bestimmt werden, und ich habe ihn für die mittlere Entfernung 9″92 gefunden, während meine eigenen Beobachtungen ihn 8″503 ergeben.

Zu klein, oder vielmehr beträchtlich zu klein ist meine Angabe gewiss nicht, wenn sie dies aber nicht ist, so hat Herschel den Saturn zu gross gesehen. Seine Mikrometer-Messungen geben mir beide Halbmesser 10″098 und 9″287, also dasselbe Verhältniss, welches ich finde, nur beide viel grösser. Ich glaube er hat recht gemessen, allein sein Teleskop hat den Saturn zu gross gezeigt, obgleich ich nicht leugne, dass diese Annahme Schwierigkeiten hat. Sie werden indessen unten noch etwas darüber finden.

Nachdem diese Erfahrung gezeigt hat, dass der Halbmesser, welchen man anwenden muss, um eine Conjunction des Trabanten mit einem Rande des Planeten zu berechnen, gewissermassen willkürlich bleibt, auch eine Secunde Zweifel in dem Werthe des Halbmessers, einen Zweifel von 20′ in der Länge des Trabanten erzeugt, habe ich für das einzig Uebrigbleibende gehalten, die Bestimmung der beiden noch rückständigen Bewegungen, nämlich der mittlern des Trabanten und der Apsidenlinie seiner Bahn, nur auf Beobachtungen von Conjunctionen mit dem Mittelpunkte zu gründen. Solcher Beobachtungen sind sieben vorhanden, von 1682 und 1683 von Halley, von 1685 und 1687 von Cassini I., von 1714 von Cassini II., von 1789 von Herschel, von 1790 von Köhler. Ich habe sie unter Zuziehung einer Ungleichheit der Länge von sehr langer Periode, welche bis auf eine Minute steigt, berechnet. Nehme ich die mittlere Bewegung in einem Julianischen Jahre gleich der früher von mir bestimmten + x, die Bewegung der Apsidenlinie = 29′ + y, so finde ich aus diesen Beobachtungen die Gleichungen:

$$0 = +\ 28'\ 41''8 - 147''28\,x + 7''591\,y$$
$$0 = +\ 50\ \ 5{,}8 - 147{,}06\,x + 7{,}302\,y$$
$$0 = +\ 43\ \ 2{,}4 - 144{,}82\,x - 8{,}487\,y$$
$$0 = +\ 51\ \ 42{,}6 - 143{,}02\,x - 8{,}033\,y$$
$$0 = +\ 7\ \ 4{,}5 - 116{,}08\,x - 6{,}241\,y$$
$$0 = +\ 11\ \ 30{,}5 - 40{,}38\,x + 1{,}457\,y$$
$$0 = +\ 11\ \ 30{,}4 - 39{,}33\,x - 1{,}610\,y$$

In fünf Hypothesen für y, nämlich — 60″, — 30″, 0″ + 30″, + 60″ finde ich folgende Darstellung:

	I	II	III	IV	V
x =	+ 16,598	+ 16,924	+ 17,249	+ 17,575	+ 17,900
1682	— 19′ 38″2	— 16′ 38″4	— 13′ 38″6	— 10′ 38″8	— 7′ 39″0
1683	+ 2 6,9	+ 4 58,1	+ 7 49,2	+ 10 40,4	+ 13 31,5
1685	+ 11 27,9	+ 6 26,2	+ 1 24,5	— 3 37,4	— 8 39,2
1687	+ 20 10,8	+ 15 23,1	+ 10 35,7	+ 5 48,1	+ 1 0,5
1714	— 18 47,7	— 22 32,7	— 26 17,7	— 30 2,7	— 33 47,7
1789	— 1 7,1	— 36,6	— 6,0	+ 24,6	+ 55,1
1790	+ 2 14,2	+ 1 13,1	+ 12,0	— 49,1	— 50,2

Hieraus geht hervor; dass die Annahmen, welche die vier ersten und die beiden letzten Beobachtungen am besten darstellen, sich beträchtlich von der fünften entfernen. Ich habe die vierte Hypothese vorgezogen, gebe also zu, dass Cassini II. das in runder Zahl angegebene Conjunctionsmoment (10ᵘ W.Z.) um eine halbe Stunde verfehlt habe; an Störungen von Bedeutung ist nicht zu denken, da meine Heliometer-Beobachtungen keine verrathen haben. Die vierte Hypothese gewährt, wie Sie sehen, eine fast vollkommene Uebereinstimmung der vier ältern, der Herschel'schen, Köhler'schen und meiner neuen Beobachtungen; nicht allein in der mittlern Bewegung, sondern auch im Orte der Apsidenlinie.

Nach allen diesen Rechnungen sind nun die Elemente:

Epoche 1830 Paris 125° 3′ 4″2; Bewegung in 100 Greg. Jahren 202° 41′ 43″5
Perisaturnium 1830 + t 243°17′39″ + t 30′40″1 + 22′48″,4 sin [141°55′40″ + t 60′9″]
Excentricität . . . 0,02871743
Mittl. Entfernung . 176″62537
Knoten 1830 + t . . 167° 40′ 57″5 + t 35″625 + 98″1 sin [2 ♄ + 21° 31′ — t 70″2]
Neigung . . 27° 34′ 9″4 — t 0, 256 + 50,6 cos [2 ♄ + 20 30 — t 70″2].

Indessen habe ich diejenigen Beobachtungen, welche ich nicht mit zum Grunde legen wollte, nicht unverglichen gelassen.

1) Ein Austritt aus dem Schatten von Herschel 23. September 1789. Er gibt ihn 10ᵘ 11′ 55″ MZ. als vor wenig Secunden geschehen an; meine Elemente und mein Halbmesser geben ihn 3′ 55″ früher; man würde ihn völlig übereinstimmend erhalten, wenn man annähme, dass der Trabant erst sichtbar geworden wäre, als er volles Sonnenlicht empfing; doch das ist in Beziehung auf die Richtigkeit der Elemente von keiner Bedeutung.

Indessen führt Herschel einen Umstand an, der die Beobachtung sehr räthselhaft macht: als er den Trabanten sah, war derselbe in Conjunction mit dem östlichen Rande, etwa einen halben Halbmesser nördlich von der Ansenlinie. Bei dieser geringen Entfernung muss

diese Wahrnehmung sehr sicher sein; dennoch lag der Schatten 3″201 östlich und 2″559 nördlich von dem Planeten, und die Chorde, welche der Trabant durch ihn hindurch beschrieb, war so nahe am Mittelpunkte, dass sie nur 0″2 bis 0″3 kürzer gewesen sein kann als der Aequatorealhalbmesser des Schattens. Es geht also hervor, dass entweder der Schatten kleiner war als der Saturn, oder dieser von Herschel zu gross gesehen wurde. Das Erste ist gegen die Analogie der Finsternisse auf dem Jupiter und der Erde, bei welcher die Strahlenbrechung durch die damit verbundene Schwächung des Lichts beim Durchgange durch die Atmosphäre in den Finsternissen unbemerkbar wird; auch ist es gegen die Elemente, welche, wenn man den Schatten beträchtlich kleiner annehmen wollte, sehr stark abweichen würden. Das Andere dagegen ist schon durch eine andere Erscheinung angedeutet. Auf keinen Fall kann geleugnet werden, dass Herschel den erleuchteten Saturn mehrere Secunden grösser gesehen hat, als der Schatten war.

2) Die schon oben angeführte Bedeckung des Trabanten vom Planeten vom Jahre 1715 ergeben die Elemente 11ᵘ 0′ 38″ W.Z.; Cassini sah die Berührung 10¾ Uhr, und um 11ᵘ dass der Trabant gänzlich verschwunden war.

3) Köhler beobachtete am 30. December 1790, dass der Trabant 5ᵘ 25′ 30″ in Conjunction mit der Mitte des östlichen Aequatoreal-Halbmesser, 6ᵘ 40′ 0″ aber in Conjunction mit dem östlichen Rande war. Die Elemente geben das erste Moment 8′42″ früher, das andere 6′ 44″ später. Zu bemerken ist, dass Köhler den Planeten nahe ebenso gross gemessen hat, wie ich.

4) Zwei Conjunctionen von Halley mit dem westlichen Rande, bei ziemlich weit geöffneter Ringellipse beobachtet, geben respective 53′ mehr und 23′ weniger als die Elemente.

5) Zwei Conjunctionen mit dem Mittelpunkte von Cassini bei sehr weit offener Ellipse geben die Länge 1° 54′ und 1° 2′ kleiner als die Elemente; eine (1691) ist ganz irrig angegeben, indem sie vier Stunden früher erfolgt sein muss.

Die beiden zuletzt angeführten Beobachtungen von Cassini, welche nun, da man nur über zwei Elemente zu verfügen hatte, als stark abweichend erkannt werden können, haben die Richtigkeit meiner frühern Elemente, wo fünf willkürliche Grössen zur möglichst grossen Uebereinstimmung zu bringen waren, bedeutend beeinträchtigt. Wirklich geben diese Elemente für 1750, welches etwa als ihre mittlere

Epoche gelten kann, die Epoche 8′ 44″, ihre jährliche Aenderung 17″6, das Perisaturnium 15° 44′, seine jährliche Bewegung 10′ 22″ zu klein, die Excentricität aber 0,0202 zu gross an.

Aus der Apsidenbewegung folgt die Masse des Ringes $= \frac{1}{116.}$ Nimmt man seine Dichte $= \triangle$, die des Saturn = 1, ferner die Masse des Ringes als gleichförmig über seine Fläche vertheilt an, so erhält man seine Dicke $= \frac{0''031}{\triangle}$, oder $\frac{30}{\triangle}$ geographische Meilen. Die Masse des Saturn endlich ist $= \frac{1}{3497,07}$, der mittlere Fehler des Nenners $= \pm$ 2,68; dieses ist nur sehr wenig grösser, als Bouvard gefunden hat. Dass ich früher die Entfernung des Trabanten viel zu gross fand (178″658) scheint zum Theil an dem erbärmlichen Lilienthaler Apparate, zum Theil aber auch an dem angewandten Ringhalbmesser (21″39) der 1″73 zu gross ist, zu liegen; indessen ist dieser Halbmesser doch mit demselben Instrumente gemessen.

Verzeihen Sie, dass ich über den Saturn so weitläufig gewesen bin: ich glaube aber, dass dieser Gegenstand nicht ganz ohne Interesse für Sie sein wird. An dem Cometen wird jetzt gerechnet; die Stern-Positionen habe ich schon von hier, von Altona und von Dorpat.

Meine Doppelstern-Beobachtungen fangen an zahlreich zu werden. Was Herschel und South gemessen haben, ist mir unbegreiflich. Wenn man ein Paar 10″ voneinander entfernte Fäden in ein Fernrohr zieht, so muss man die Entfernungen der Doppelsterne danach richtiger schätzen können als sie in Passy gemessen worden sind. Uebrigens sind nicht alle Herschel- und South'sche Entfernungen zu gross, es kommen auch zu kleine, auch richtige vor. Hiervon noch Einiges zur Probe:

	ε Lyrae				α Piscium		
Aug. 30.	3″21	24°	46′	Sept. 24.	3″81	331°	25′
Sept. 20.	3,36	25	15	29.	3,77	334	5
21.	3,37	24	51	Oct. 2.	3,79	334	4
24.	3,23	25	56	3.	3,70	332	55
28.	3,32	25	36	15.	3,80	334	5
29.	3,39	24	41	. . . .			
H. u. S. .	4,01	25	53	. . . .	5,43	332	33

5 Lyrae

Aug. 30.	2″82	154°	17′
Sept. 20.	2,80	156	5
21.	2,78	155	52
24.	2,81	157	54
28.	2,84	156	7
29.	2,87	156	24
H. u. S.	4,00	159	37

γ Delphini

Sept. 7.	11″90	271°	41′
21.	11,98	273	27
22.	11,95	277	37
28.	12,10	272	43
29.	12,02	272	22
Nov. 3.	12,09	273	33
H. u. S.	12,32	273	43.

ζ Aquarii

Sept. 7.	3″50	354°	57′
19.	3,53	356	57
21.	3,47	355	23
22.	3,43	355	23
24.	3,49	356	34
Oct. 2.	3,55	355	36
H. u. S.	4,99	0	31

η Cassiopeae

Sept. 29.	10″12	87°	56′
30.	10,04	86	12
„	10,13	85	47
Oct. 2.	10,02	85	45
3.	10,02	85	26
4.	12,12	86	17
H. u. S.	8,79	82	4

ζ Piscium

Sept. 24.	23″18	63°	44′
29.	23,37	63	42
30.	23,49	64	0
Oct. 2.	23,32	64	7
3.	24,24	63	48
15.	23,43	. . .	
H. u. S.	24,65	63	27

θ Serpentis

Sept. 28.	21″85	103°	13′
29.	21,90	103	45
30.	21,72	103	42
Oct. 2.	21,61	103	58
4.	21,53	103	47
12.	21,72	. . .	
H. u. S.	21,68	104	26.

π Aquilae

1830 Oct. 20.	1″56	123°	14′
„	1,62	121	42
21.	1,60	119	55
22.	1,54	122	8
Nov. 3.	1,59	122	48
11.	1,58	120	47
H. u. S.	1,96	135	27

1 Camelopardali

Oct. 15.	10″45	306°	35′
20.	10,55	306	44
21.	10,47	306	55
Nov. 3.	10,40	307	28
4.	10,56	307	20
20.	10,35	307	18
H. u. S.	10,45	306	26.

Für Ihre Idee, auch auf die Parallaxen der Fixsterne mit dem Heliometer auszugehen, sage ich Ihnen den besten Dank. Ich will versuchen sie auszuführen, wozu einige Fixsterne sich doch eignen werden, z. B. Arcturus. Bei andern wird die Tageshelligkeit hinderlich werden; alle hellen Sterne aber, fürchte ich, wird man weniger genau beobachten können wie kleinere. Doch werde ich ernstliche Versuche machen. Zwei Zehntel-Secunden jährliche Parallaxe muss ich sicher bemerken. Schade, dass Sie das Heliometer nicht sehen

können! Tausendmal habe ich daran gedacht, dass es Ihnen Vergnügen machen würde.

Beglücken Sie mich bald mit einem Briefe. Empfehlen Sie mich Ihrem Herrn Sohne und Herrn Dr. Focke bestens, auch Herrn Philipp Fischer, den ich zugleich an die Tabacks-Sendung im Frühjahre zu erinnern bitte. Ich darf die Verehrung, die ich gegen Sie fühle, nicht versichern, Sie wissen, wie sie mir zur andern Natur geworden ist.

Eine schöne Frucht hat mir die Astronomie gebracht. Henriette Sontag ist bei mir gewesen und ich habe mit ihr einige Zärtlichkeiten gewechselt. Sie konnte nicht begreifen, wie ich allerlei ausrechnen könne; ich dagegen nicht, wie sie so singen könne. Darauf hat sie mich versichert, sie wolle mich eher zu einer Sontag machen als ich sie zu einem Astronomen; ich meinestheils zweifelte an der Möglichkeit der ersten Verwandlung, selbst wenn sie auch nicht gleich zum Extrem gebracht werden solle u. s. w.

№ 335. Olbers an Bessel. [156

Bremen, 12. März 1831.

Es sind fast drei Monate verflossen, mein theurer geliebter Bessel, dass ich Ihren lieben, herrlichen letzten Brief unbeantwortet gelassen habe. Als einige Entschuldigung für das lange, sonst unverantwortliche Stillschweigen kann ich jedoch die mannichfaltige Zerstreuung, und, ich darf auch wohl sagen, Beschäftigung anführen, die das auf eine mir so unerwartete Art gefeierte, an sich so unbedeutende fünfzigjährige Doctor-Jubiläum hervorgebracht hat. Noch sind wirklich ein paar später eingelaufene Briefe von der grossen Menge, die ich bei dieser Gelegenheit erhalten habe, nicht beantwortet, und noch gestern habe ich zuletzt zu dem Modell der Marmorbüste sitzen müssen, die unser Senat von mir Unwürdigem aufstellen lassen will.

Dank sei es indessen der ebenso zarten als sorgsamen Rücksicht, die man auf meine Altersschwäche genommen hat, um mir bei allen den Festen und Feierlichkeiten alle angreifende Repräsentation möglichst zu ersparen, ich habe sie sämmtlich glücklich überstanden und befinde mich so gut, wie ich es bei meinen Jahren nur verlangen kann.

Ihr letzter Brief, mein theurer Bessel, enthielt die Resultate Ihrer höchst interessanten Untersuchungen über den vierten ältern Saturn-Trabanten und seine Bahn, die ich nun auch noch im grössern Detail in den „Astronomischen Nachrichten“ lese. Herzlichen Dank für die frühere Mittheilung dieser in aller Rücksicht so wichtigen Arbeit. Aber höchst verwundert bin ich über die so verschiedene Grösse, in der sich der Planet in verschiedenen Fernröhren zeigt. Sie haben bewiesen, dass Herschel nicht blos den Saturn zu gross gemessen hat, sondern ihn wirklich so gross sah, als er ihn nach seiner Messung angab. Es ist, wie Sie mit Recht bemerken, unbegreiflich, wie er den Planeten so distinct und mit allen seinen feinern Theilen sehen konnte, wenn wirklich irgend eine Irradiation alle hellern Theile um mehr als eine Secunde ausdehnte. Sollte hier etwas, blos bei Spiegelteleskopen Vorkommendes, noch ganz Unbekanntes zum Grunde liegen?

Wenigstens sahen Sie selbst auch mit den Lilienthaler Spiegel-Teleskopen den Ring sehr viel grösser, als nachher in Ihrem kleinen Königsberger Aequatorial. Aber Sie und Struve messen auch mit Achromaten die Grösse des Planeten bedeutend verschieden. Dass die Strahlenbeugung am Rande der Fassung Fixsterne und Planeten vergrössert, und vergrössern muss, ist einleuchtend: aber mir doch kaum glaublich, dass diese Vergrösserung in zwei Fernröhren von so vorzüglicher Güte, wie Ihr Heliometer und Struve's grosser Refractor, so verschieden ausfallen kann. Sollte es hier vielleicht auch an der verschiedenen Art der Messung, und zwar an einer Eigenschaft des Faden-Mikrometers liegen, dass Struve den Ring und den Planeten grösser misst als Sie? Eine Aeusserung Whiston's hat mich auf diesen Gedanken gebracht. Whiston sagt, eben wegen der Strahlenbeugung habe Huyghens alle Planeten-Durchmesser zu gross gemessen. Huyghens bediente sich nämlich dünner zart zulaufender Platten in seinem Gesichtsfelde, und bestimmte den Ort der schmalzulaufenden Platte, wo sie ihm durch ihre Breite den Planeten ganz verdeckte. Allein der Planet war schon früher an einer schmälern Stelle der Platte ganz verdeckt, wenn ihn die Inflexion des Lichts an den Rändern der Platte noch immer darüber hervorragen liess. Hingegen werde mit dem Faden-Mikrometer der Planet zu klein gemessen: denn wegen der Inflexion scheine der Rand des Planeten immer nur noch den Faden zu berühren, wenn er schon wirklich hinter denselben getreten sei. Wenn Whiston's Vorstellung überhaupt gegründet

ist, und die Beugung des Lichts an den Fäden wirklich merklichen Einfluss auf die Messungen hat, so können allerdings dicke Fäden, wobei man auf die Berührung des Randes der Fäden mit dem Rande des Planeten achtet, den Durchmesser der Planetenscheibe zu klein geben, und dies könnte vielleicht unter Anderm erklären, wie Bugge einst ein so irriges Verhältniss in dem Polar- und Aequatorial-Durchmesser des Saturn finden konnte. Wenn aber, wie dies gewiss bei Frauenhofer's Filar-Mikrometern der Fall ist, der scheinbare Halbmesser der so feinen Fäden kleiner ist als die Wirkung der Inflexion, so wird man damit leicht den Planeten zu gross machen können, weil der Planeten-Rand noch den Faden zu debordiren scheinen wird, wenn er wirklich schon hinter dem Faden steht, und man bei der Messung doch wohl nicht leiden wird, dass er über den Faden hervorrage. Doch Sie lächeln vielleicht schon über mich, wenn ich über solche feine Gegenstände der praktischen Astronomie radottire; allein ich gestehe Ihnen, dass ich gern von Ihnen belehrt sein möchte, ob wirklich bei solchen Messungen mit Faden-Mikrometern einige Rücksicht auf Inflexion genommen werden muss. Bei Fixstern-Distanz-Messungen bisecirt man, meine ich, die Sterne mit den Fäden, und da kann dann die etwaige Inflexion keinen Einfluss äussern.

Ich hoffe, dass Ihre Heliometer-Beobachtungen des Cometen vom vorigen Jahr nun bald reducirt sein werden, und ich erwarte mit einiger Ungeduld das Resultat davon zu kennen. Den diesjährigen, noch jetzt mit Fernröhren im Löwen sichtbaren Cometen, werden Sie wohl für Heliometer-Beobachtungen wenig geeignet gefunden haben? Seine Gestalt war gar zu confus, und er selbst zu blass. Ich habe diesen Cometen nur selten gesehen, und noch seltener beobachtet. Anfangs war mir die Zeit wo man ihn sehen konnte, die spätern Morgenstunden, zu unbequem, besonders da das unbeständige, fast immer trübe Wetter die Versuche zu misslich machte. Nach dem 31. Januar war es aber, bei dem diesen Winter beispiellos fast immer bedeckten oder nebligen Himmel erst am 15. Februar möglich, ihn zu erblicken. Schwerlich wird es möglich sein, ihn noch nach dem nächsten Mondschein zu verfolgen.

Ob sich wohl Barlow's kühne Hoffnungen realisirt haben? Er hat, wie Ihnen vielleicht schon bekannt sein wird, am 9. December voriges Jahrs, der königlichen Societät eine Abhandlung über seine durch eine Flüssigkeit achromatisch gemachten Fernröhre vorgelesen. Er hat sein auf diese Art construirtes Fernrohr von acht Zoll Apertur

und zwölf Fuss Länge mit South's neuem zwanzigfüssigen Refractor von zwölf Zoll Apertur, und Herschel's mit einem neuen Spiegel von zwanzig Zoll Durchmesser versehenen zwanzigfüssigem Reflector verglichen, und beiden nur wenig nachstehend gefunden. Er sah bei Doppelsternen Manches, was jene Astronomen übersehen hatten. Allein den kleinen Doppelstern, den Herschel zwischen den beiden Sternen, die β Capricorni bilden, entdeckt hat, konnte er zwar sehen, aber nicht als doppelt erkennen: und den zweiundzwanzigsten Nebelstern von Messier löste zwar auch sein Fernrohr, eben wie South's, in eine ungeheure Menge von kleinen Sternen auf, aber doch nicht so vollkommen. Dadurch wird die Gränze der Kraft seines Fernrohrs bestimmt. Er glaubt aber zuverlässig im Stande zu sein, wenn er die nöthige Unterstützung findet, einen Refractor von zwei Fuss Apertur und vierundzwanzig Fuss Focallänge zu construiren, der dann Alles was man bisher von Sehwerkzeugen gehabt hat, beiweitem übertreffen wird.

Wenn der „Nautical-Almanac" wirklich ganz die Ausdehnung und Vervollkommnung erhält, die man verspricht, so wird er noch viel mehr geben als unser unvergleichlicher Encke. Mich dünkt aber, er muss fast zu voluminös werden: und ich begreife nicht recht, wie die Kosten der Ausgabe doch nicht sonderlich vermehrt werden sollen, wie man sich schmeichelt. Zwei Decimalen in der Zeit, und eine in den Orts-Angaben, AR des Mondes für jede Stunde, die alten Planeten für jeden Tag, die neuen für alle vier Tage, einen Monat vor und nach der Opposition alle Tage, die Berührung der Jupiters-Trabanten mit seiner Scheibe, und die Durchgänge ihrer Schatten etc. etc. etc. Die neue „Connaissance des temps" habe ich noch nicht gesehen.

Es freut mich sehr, dass Sie mit ihrem Heliometer der Fixstern-Parallaxe nachspüren wollen. Mich dünkt aber noch immer, dass sich mit diesem prächtigen Werkzeuge auch die Sonnenparallaxe durch den Mars völlig so genau würde bestimmen lassen als durch die Venus bei ihrem Sonnen-Durchgange. Wenn z. B. bei der künftigen Opposition des Mars seine Horizontal-Parallaxe 15″ beträgt, und der Planet fünf Stunden vor und fünf Stunden nach seiner Culmination beobachtet wird, so könnte diese Grösse durch öftere Wiederholung der Messungen, doch wohl bis auf ein paar Zehntheile einer Secunde ausgemittelt werden, wenn auch jede einzelne Messung nur auf eine Secunde verbürgt werden kann.

Mit den allgemeinen Himmelskarten geht es wohl etwas langsam? Ich habe noch keine als die Harding'sche gesehen.

Ihren Auftrag an Herrn Fischer habe ich gleich ausgerichtet, und er hat mir versprochen, Ihnen dieses Frühjahr den verlangten Taback zu schicken.

Focke, Madame Kulenkamp und mein Sohn lassen sich bestens empfehlen. Adolf hat zum Regiment am Rhein müssen. Meine herzlichsten Empfehlungen und Grüsse an Ihre verehrte Gattin und Ihre lieben Kinder, besonders meinen Pathen. Leben Sie recht wohl, mein theuerster geliebtester Bessel! Erfreuen Sie mich bald wieder mit einigen Zeilen! Jeder Brief von Ihnen ist ein wahres Fest für mich.

Ich hoffe doch, meine hochverehrte Frau Gevatterin wird ein wenig Aufsicht gehalten haben, wie Sie mit der schönen Henriette Sontag geliebäugelt haben. Gut dass aus dem projectirten gegenseitigen Unterricht in der Astronomie und dem Singen nichts geworden ist Die Sache hätte doch gefährlich werden können.

№ 336. Bessel an Olbers. [179

Königsberg, 13. April 1831.

Vermuthlich, mein hochverehrter Freund, bin ich der Einzige unter allen Ihren Verehrern, welcher seine Theilnahme an Ihrer Jubelfeier für sich behalten hat. Dennoch bin ich gerade Der, der Ihnen am meisten verdankt; auch Einer der sein Herz frei von Undankbarkeit fühlt, der dagegen eine Verehrung gegen Sie empfindet, welche Niemand grösser empfinden kann. Der Tag Ihrer Feier war mir unbekannt, sogar über die Jahrszeit derselben war ich im Irrthume, und als ich das Rechte erfuhr, war es zu spät. Ich habe indessen in der Stille das Glück gepriesen, welches uns Ihren Besitz geschenkt und auch Ihre spätern Jahre durch Gesundheit und Wärme ausgezeichnet hat!

Hansen's Programm brachte mich auf die Idee, meine Dankbarkeit gegen Sie auf eine ähnliche Art öffentlich darzulegen; ich wollte dazu den Cometen von 1830 wählen, der, weil er unter allen bisherigen am vollkommensten beobachtet ist, wohl einer Auszeichnung werth war. Aber auch dies ging nicht, indem die Herren Haedenkampf

und Meyer, welche ich mit der Berechnung beauftragt hatte, anfangs eine vergebliche Arbeit machten, und über die Verbesserung derselben viele Zeit verloren ging; nicht als ob sie lässig geworden wären, oder es ihnen an Kraft gefehlt hätte, nein! — die Beschäftigungen mit den Gegenständen der Vorlesungen füllten ihre Zeit zum Theil, und dann theilten sie das allgemeine Schicksal der angehenden Rechner, sie erkannten Fehler der Rechnung erst sehr spät. Vor wenigen Tagen habe ich erst die Resultate tadellos erhalten. Nun will ich wenigstens nicht säumen, dieselben, verbunden mit dem schuldigen Danke für Ihren theuren letzten Brief, zur Veranlassung meines gegenwärtigen Schreibens zu machen.

Die Beobachtungen des Cometen selbst kennen Sie aus den „Astronomischen Nachrichten". Später gingen die Sternbestimmungen, welche Petersen, Preuss und Anger gemacht haben, bei mir ein, und ich erhielt auch das in den „Astronomischen Nachrichten" bekannt gemachte Verzeichniss von Lorenz Mayer, welches einige der Sterne enthält. Was Jeder an jedem Tage beobachtet hat, werden Sie bald in den „Astronomischen Nachrichten" angeführt finden; für jetzt bemerke ich nur, dass, so sehr vollkommen auch das ganze System der beobachtenden Astronomie seit einigen Decennien geworden ist, dennoch auch diese fleissigen und mit consequenter Benutzung desselben gemachten und reducirten Beobachtungen der Sterne zeigen, dass mehr als vier bis sechs Culminationen dazu gehören, um einen Stern bis auf die Secunde genau, vorzüglich in Rectascension, zu bestimmen. Denn die Resultate verschiedener Beobachter geben die Rectascensionen meistens um 2 bis 3″ verschieden, während die Declinationen (auch unter sich) bis auf unbedeutende Kleinigkeiten übereinstimmen. Indessen lässt sich nichts Besseres erlangen, und man muss auch gestehen, dass die Gränze der Unsicherheit an sich nicht gross ist, vielmehr einen sehr günstigen Begriff von der Sicherheit unserer Meridian-Beobachtungen gibt; dass die einzelne Secunde, auf diesem Wege, nur durch sehr häufig wiederholte Beobachtungen sicher festgesetzt werden könne, ist mir wenigstens nie zweifelhaft gewesen.

Ich schreibe Ihnen zuerst die einundzwanzig hier beobachteten Cometen-Oerter nebst ihrer Vergleichung mit Nicolai's der Wahrheit sehr nahen Elementen her:

											$\Delta \alpha \cos \delta$	$\Delta \delta$
Mai 8.	13ᵘ	0′	8″	319°	14′	47″83	+ 19°	43′	34″59		+ 7″24	+ 6″81
12.	12	59	45	319	28	28,16	+ 21	16	0,23		+ 6,36	+ 8,91
15.	12	19	34	319	34	7,43	+ 22	16	32,58		+ 3,97	+ 7,69
16.	11	43	52	319	35	0,73	+ 22	35	3,19		+ 4,92	+ 6,07
17.	12	40	11	319	35	26,49	+ 22	54	3,71		+ 4,36	+ 6,31
18.	12	6	12	319	35	19,16	+ 23	11	16,20		+ 4,87	+ 5,73
20.	12	4	57	319	33	30,56	+ 23	44	37,37		+ 2,69	+ 5,30
24.	12	54	43	319	22	53,13	+ 24	44	35,50		+ 3,95	+ 3,41
28.	11	10	41	319	3	31,78	+ 25	33	52,50		+ 3,28	+ 3,78
29.	11	41	41	318	57	59,12	+ 25	45	17,05		+ 4,42	+ 4,21
Juni 5.	11	39	27	317	56	2,41	+ 26	48	1,93		+ 6,12	+ 5,21
7.	11	2	57	317	34	51,58	+ 27	0	55,66		+ 6,02	+ 3,99
8.	11	52	27	317	21	21,64	+ 27	6	48,26		+ 7,03	+ 5,98
11.	11	4	56	316	42	31,09	+ 27	20	30,21		+ 3,91	+ 3,01
14.	11	25	9	315	58	24,60	+ 27	29	21,71		+ 5,16	+ 4,03
15.	11	16	54	315	42	56,02	+ 27	31	8,02		+ 4,63	+ 5,97
16.	11	19	43	315	26	53,07	+ 27	32	25,56		+ 4,00	+ 3,64
19.	11	45	25	314	35	56,55	+ 27	32	44,45		+ 4,50	+ 3,76
24.	11	10	49	313	4	48,68	+ 27	21	49,55		+ 5,64	+ 2,78
27.	11	6	21	312	6	37,22	+ 27	8	22,87		+ 8,10	+ 4,38
28.	11	35	43	311	46	22,10	+ 27	2	38,66		+ 10,04	+ 5,39

Hieraus haben Haedenkampf und Mayer zuerst elliptische Elemente berechnet:

Durchgangszeit Pariser Merid.	April	9,308391
Entfernung des Perihels vom Knoten		5° 49′ 47″12
Kleinste Entfernung		0,92145408
Aufst. Knoten } für den 9. April		206° 21′ 34″99
Neigung } für den 9. April		21 16 5,23
Excentricität		0,9993883.

Die Summe der Quadrate der Fehler war vor der Verbesserung = 1239,01; nach derselben 71,78. Dies gibt den mittlern Fehler einer Ortsbestimmung = 1″412 und die mittlern Fehler der Elemente:

$\delta T = 0{,}005563$ Tag; $\delta \omega = 4''78$; $\delta q = 0{,}0000207$; $\delta n = 14''15$
$\delta i = 14''95$; $\delta e = 0{,}0003859$.

Indessen vermindert die Annahme einer willkürlichen Excentricität die Summe der Quadrate der Fehler nur um 5,01 Einheiten, sodass die Beobachtungen in der Parabel fast ebenso genau dargestellt werden können als in der Ellipse. Ich habe daher auch die Aufsuchung der parabolischen Elemente veranlasst, welche sich ergeben haben:

T . . .	Apr. 9,307119
a	5° 49′ 51″79
q	0,92144544
n	206° 21′ 52″36
i	21° 16′ 27″99.

Die Summe der Quadrate der Fehler ist jetzt 76,79. Wenn diese Hypothese wahr ist, so ist der mittlere Fehler jeder Beobachtung = 1″441 und die mittlern Fehler der Elemente sind:

δT = 0,005610 Tag; $\delta\omega$ = 3″84; δq = 0,0000203; δn = 9″13; δi = 4″26.

Mit diesen parabolischen Elementen ist eine neue Ephemeride berechnet worden, welche endlich folgende Abweichungen von den Beobachtungen ergibt:

Mai 8.	+ 2″6	— 0″5
12.	+ 1,8	+ 2,2
15.	— 0,6	+ 1,3
16.	+ 0,3	— 0,2
17.	— 0,3	+ 0,2
18.	+ 0,2	— 0,3
20.	— 2,0	— 0,5
24.	— 0,9	— 2,0
28.	— 1,7	— 1,3
29.	+ 0,7	— 0,9
Juni 5.	+ 0,7	+ 0,6
7.	+ 0,5	— 0,5
8.	+ 1,5	+ 1,6
11.	— 1,7	— 1,3
14.	— 0,6	— 0,1
15.	— 1,1	+ 1,9
16.	— 1,8	— 0,4
19.	— 1,4	— 0,2
24.	— 0,4	— 1,1
27.	+ 2,0	+ 0,6
28.	+ 3,8	+ 1,6.

Die Summe der Quadrate hiervon ist 76,53, was so nahe mit der durch die Bedingungsgleichungen ergebenen (76, 79) übereinstimmt, dass daraus ein Beweis für die Sorgfalt der Rechnung hervorgeht.

Dieses Tableau scheint alle billigen Wünsche zu befriedigen; ich vermuthe sogar, dass der grössere Fehler am 28. Juni dem Sternorte zuzuschreiben ist; denn meine Heliometer-Beobachtung ist gewiss nicht 3″8 unrichtig; auch hat Anger, der den Stern bestimmt hat, die Rectascensionen meistens zu klein, was von einer Verschiedenheit der Schätzung der Antrittszeiten heller und dunkler Sterne herrühren

muss. Doch glaube ich, dass das Glück die Uebereinstimmung begünstigt hat, denn die Sternörter allein hätten wohl so grosse Fehler in den Rectascensionen geben können.

Ueber das was Sie in Betreff der Verschiedenheit der Messungen des Saturn zu bemerken die Güte haben, erlaube ich mir noch zu sagen, dass Struve die Ränder des Planeten zwischen zwei Fäden bringt, was gewiss das Beste ist, worüber aber Gauss geäussert hat, dass wohl etwas Individuelles dadurch in die Resultate kommen könne. Es ist immer sehr schwer, die Ueberzeugung der Richtigkeit zu erlangen, wenn es sich um Quantitäten handelt, welche kaum die Grenze des sichern Sehens erreichen. Das Berühren zweier Ränder, bei ruhiger (hier leider sehr seltener) Luft scheint mir dasjenige Phänomen zu sein, welches man am allerschärfsten beobachten kann, wie z. B. die Sextanten-Beobachtungen zeigen, welche den Durchmesser der Sonne mit überraschender Genauigkeit ergeben.

Ich weiss nicht, ob Sie schon eine Abhandlung von Piola in den „Mailänder Ephemeriden“ für 1831 gelesen haben, in welcher er beabsichtigt, den von mir bemerkten Einfluss der Bewegung der Luft auf die Schwingungszeit eines Pendels dem Widerstande zuzuschreiben. Er findet dass der Widerstand einen Einfluss auf die Zeit der Schwingung hat, was man bisher nicht wusste, indem man die Annäherung nicht auf das Quadrat des Widerstandes (welches den Piola'schen Einfluss ergibt) ausgedehnt hatte. Seine Rechnung ist richtig, obgleich durch eine heillose Methode gefunden, allein sie erklärt nichts. Das neue Glied ist dem Producte der Quadrate des Schwingungswinkels und des Widerstandes proportional; da beide kleine Grössen sind, so kann nicht viel herauskommen. Doch werde ich etwas Näheres darüber sagen müssen, was in den „Astronomischen Nachrichten“ bald geschehen soll. Ich werde diese Gelegenheit benutzen, um noch Einiges über den Widerstand bekannt zu machen, was ich früher schon aus den Versuchen folgerte, allein nicht in die Pendel-Abhandlung aufnahm, um sie nicht noch mehr auszudehnen.

Gestern hatten wir zum ersten Mal seit vorigem Herbst einen völlig ruhigen und heitern Abend, an welchem das Heliometer einen prachtvollen Anblick der Gestirne gewährte. Ich konnte indess nicht lange dabei bleiben, da eine Zone, welche in die Dämmerung zu rücken drohte, nothwendig beobachtet werden musste. Als sie beendigt war, war die Schönheit der Bilder im Fernrohre schon viel geringer. Ueberhaupt ist die Sorge für das Heliometer mit den übrigen

Beobachtungen nicht vereinbar. Ich habe mir von der Regierung einen Assistenten, ausser meinem Gehülfen, erbeten und ihn auch erhalten, allein ich will ihn nicht eher anstellen, als bis ich ihn ganz nach meinem Sinne erhalten kann. Anger habe ich gehen lassen müssen.

Ob ich meinen jetzigen Gehülfen später zum Assistenten wählen werde, ist noch unentschieden; denn ich will entweder keinen, oder einen, der Feuer für die Astronomie besitzt.

№ 337. Olbers an Bessel. [157

Bremen, 14. Mai 1831.

Der Auftrag unsers gemeinschaftlichen Freundes Fischer, Ihnen die Einlage baldigst zu schicken, gibt mir schon heute die Veranlassung, Ihnen, mein theurer geliebter Bessel, für Ihren lieben, mir so interessanten Brief vom 15. April meinen herzlichsten Dank zu sagen, obgleich ich sonst eigentlich nichts zu sagen habe; Fischer ist jetzt verreist, um seine Verwandte, Seebäder und Pyrmont zu besuchen, und wird erst im spätern Herbst zurückkehren. Wenn Sie es wünschen, kann ich ihm die 16 Thlr. für den Taback bezahlen und mich gelegentlich mit Ihnen, oder mit Freund Schumacher, mit dem Sie doch wohl zuweilen in Geld-Negoce stehen, berechnen.

Mit angenehmem Erstaunen und Bewundern habe ich die ganz ungemeinen und unerhörten Cometen-Beobachtungen gesehen. Wer hätte es noch vor 20 oder 30 Jahren als möglich halten können, dass sogar eine Abweichung von 3″8 von der berechneten Bahn nur als Anomalie, nur aus einer fehlerhaften Stern-Position erklärbar erscheinen würde?

Mein junger Freund Clüver, der sich viel mit Rechnungen über diesen Cometen beschäftigt hat, ist jetzt im Begriff zu untersuchen, ob die unter sich und von den übrigen entferntern Beobachtungen die von der Einheit so wenig verschiedene Excentricität näher nachweisen können: ich fürchte aber die letzten aus Florenz bis zum 17. August sind dazu beiweitem nicht genau genug. Leider scheint es, dass wir keine brauchbare, früher als die Gambart'sche vom 21. April angestellte Beobachtung erhalten werden, da, wie ich sehe, die Astronomische Societät in London zwar mehrere Distanzen-Messungen aus der Insel Mauritius, von Seefahrern u. s. w. aber nichts von Fallows

vom Cap erhalten hat. Dieser schläfrige Astronom, der, wie Babbage irgendwo bemerkt, ebenso gut hätte ganz zu Hause bleiben können, würde sich wohl nicht sonderlich zu Ihrem Assistenten schicken.

Allerdings eignete sich der Comet von 1830 ganz vorzüglich durch seinen kleinen bestimmten Kern zu genauen Beobachtungen. Bei dem diesjährigen würden die Messungen viel schwieriger gewesen sein: es möchte denn Ihr mächtiger Heliometer auch in diesem einen Kern wahrgenommen haben, der für meine Augen und meine Fernröhre völlig unsichtbar blieb. Haben Sie gar keine Beobachtung von ihm gemacht?

Dass Struve bei seinen Messungen die Ränder des Planeten zwischen zwei Fäden bringt, habe ich nicht gewusst. Allein wenn die Distanz der beiden Ränder der Fäden, die doch wohl nur klein sein kann, nicht grösser wäre als die doppelte Grösse der Inflexion, so müsste doch wohl diese Messungsart alle Grössen um eine Constante zu gross geben können.

Des Piola Abhandlung habe ich allerdings gelesen, und mich im voraus auf Ihre Kritik gefreut. Soviel sah ich leicht, dass sein neues Glied in Berechnung einer Schwingungsdauer nur bei stark widerstehenden Mitteln, z. B. Wasser eine einigermassen merkbare Grösse geben könne und also mit Recht von Ihnen bei Ihren meisten Versuchen ganz unberücksichtigt geblieben sei. Der suffisante Ton der Abhandlung war mir sehr widrig und verdient eine kleine Züchtigung.

In einem Briefe d. d. Mexico den 14. Februar 1831 des königlich Preussischen General-Consuls Kobbe an einen hiesigen Freund heisst es: „Empfehlen Sie mich Ihrem Dr. Olbers und sagen Sie ihm, dass von der Sonnenfinsterniss vom 12. Februar 1831 hier mehrere exacte und gut zusammenstimmende Beobachtungen gemacht sind, deren Resultate ich für die Akademie der Wissenschaften nach Berlin sende. Uebrigens haben die europäischen Astronomen entweder falsch gerechnet, oder es steckt noch ein Irrthum in der angegebenen Länge von Mexico. Denn weder Anfang noch Ende der Finsterniss hat in wahrer Zeit genau mit der Vorberechnung gestimmt.“ Ich weiss nicht, ob irgend ein europäischer Astronom die Finsterniss für Mexico im voraus berechnet hat. Vielleicht beruht Alles auf einer fehlerhaften Berechnung des Mexicanischen Kalendermachers; denn die Länge von Mexico ist doch wohl schwerlich um $1/4^{0}$ ungewiss.

Leben Sie wohl, mein theurer Bessel, der Himmel bewahre Ihr Königsberg vor der Cholera! Sollte dieses fürchterliche Uebel Ihnen noch

näher kommen, so bitte ich recht sehr um baldige Benachrichtigung. Man ist auch hier schon nicht ganz ohne Sorgen. Möchte der heillose polnische Krieg bald endigen und das arme Polen unter leidlichen Bedingungen zur Ruhe kommen! Ich befinde mich bei der so abwechselnden Witterung ganz erträglich. Im April hatten wir bis 72° F. Wärme, und heute Morgen fiel Schnee.

№ 338. **Olbers an Bessel.** [158

Bremen, 14. August 1832.

Endlich, mein theurer geliebter Bessel, muss ich Ihnen doch selbst wenn auch nur mit ein paar Zeilen sagen, dass ich noch lebe, und, was Dasselbe ist, Sie noch aufs innigste liebe, verehre und bewundere. Zwar ist meine Krankheit keineswegs gehoben, auch, in organischen, den Blutumlauf störenden Fehlern am Herzen und den grossen Blutgefässen bestehend, nicht zu heben; aber bei der jetzigen guten Jahreszeit fühle ich doch einige Erleichterung meiner Leiden, kann mehrere Stunden das Bett verlassen, und fahre auch zu Zeiten eine halbe Stunde aus; und ich vermuthe, dass, wenn nicht ein, allerdings zu erwartender, Schlagfluss, oder eine schnellere Zunahme der schon drohenden Wassersucht mich früher erlösen sollte, ich mich vielleicht noch bis zum Spätherbst hinquälen werde.

Nur wissenschaftliche, und besonders astronomische Gegenstände haben, ausser Dem was das Wohl und das Wehe meiner näheren Freunde betrifft, noch einiges Interesse für mich. Es verlangt mich deswegen recht sehr, von Ihnen, mein theurer Bessel, von Ihrem Befinden und Sein, von Ihren Beschäftigungen und Plänen, sowie von Ihrer lieben Familie etwas Näheres zu hören. Was macht besonders mein lieber Pathe? Dem Vernehmen nach gibt er grosse Hoffnungen. Hat er auch Lust und Neigung zur Mathematik und Astronomie? Wozu wird er sich bestimmen? Sagen Sie mir, wenn Sie einmal eine halbe Stunde zu verlieren haben, doch recht viel darüber!

Mit freudiger Theilnahme habe ich zu seiner Zeit erfahren, dass Ihre grossen Verdienste durch Ertheilung der Geheimen Rathswürde wieder anerkannt worden sind. Sie können kaum glauben, mit welcher Ungeduld ich jedesmal in den „Astronomischen

Nachrichten" nach einem Artikel, der Ihre Namens-Unterschrift führt, suche, und mit welchem Vergnügen ich einen aufgefundenen lese. Ihre letzte Beobachtung des Mercur-Durchgangs hat mir noch einen grössern Respect für Ihr Heliometer eingeflösst. Möchten Sie doch einmal mit diesem Werkzeuge, das die Gegenstände so scharf begränzt, und keine Irradiation zuzulassen scheint, die Asteroiden genau untersuchen, und uns dann entscheidend sagen, ob Ceres, Pallas und Juno wirklich die beträchtlichen Nebelhüllen besitzen, die besonders unser verewigter Freund Schröter ihnen zuschrieb, über die man noch soviel raisonnirt, und an die ich doch nie habe glauben können, weil meine, freilich schwächern Fernröhre nichts davon, und keinen Unterschied von der Vesta zeigten, die frei davon sein soll. Ich werde es wohl nicht mehr erleben, dass Saturn noch bei der Ringverschwindung und Wiedererscheinung beobachtet wird: aber sonst interessirt dieses Ereigniss mich sehr, da über Rotation des Ringes, den innersten siebenten Trabanten u. s. w. dabei wahrscheinlich so Vieles in Untersuchung kommen wird. Leider ist bei der Jahreszeit wenig Hoffnung, dass heitere Witterung die Beobachtungen sonderlich begünstigen werde.

Ich weiss, dass Sie sich über den so wichtigen Bradley'schen Nachlass in den „Berliner Jahrbüchern" ausgesprochen haben; allein ich habe mir in meiner Abgeschiedenheit das Stück, das Ihre Recension enthält, noch nicht verschaffen können. Unser herrlicher, gegen mich so unermüdet gütiger Schumacher hat mir das reichhaltige Werk zum Durchlesen verschafft.

Wie rücken die Zonenbeobachtungen fort? Ich habe sehr lange nichts davon gehört. Zuweilen suche ich mich in weniger kranken Zeiten durch leichte Berechnungen zu zerstreuen, und so habe ich in diesen Tagen die Bahn des jetzt noch sichtbaren Cometen aus einer Beobachtung von Gambart vom 19. Juli, einer von Harding vom 29. Juli, und einer Altonaer vom 4. August so bestimmt:

T	1832 Sept. 25,3185 Mittl. Berliner Zeit.
☊	72° 19′ 34″
P	228 15 49
i	43 10 57
Log. q.	0,0747344
	mot. retrogr.

Der Comet hat übrigens nichts sonderlich Merkwürdiges und wird hier gegen den 25. August in der Abenddämmerung unsichtbar werden.

Möge der Himmel Sie, mein theurer geliebter Freund, noch lange, recht lange, in Gesundheit, Kraft, Frohsinn und Glück erhalten, und Sie noch lange fähig machen, eine Wissenschaft weiter zu vervollkommnen, die Ihnen schon eine ganz neue Gestaltung verdankt. Gott segne Sie und die Ihrigen. Meine Hand zittert und mein Kopf wird schwer.

N. S. den 15. August. Kopf und Hand versagten mir gestern beim Schlusse ihre Dienste, und ich konnte Dasjenige nicht hinzufügen, was doch eigentlich der Zweck dieses Briefes war, nämlich Ihnen, mein theuerster Bessel, noch einmal recht aus vollem Herzen für alle die Liebe und Freundschaft zu danken, die Sie mir während meines Lebens erzeigt haben, und die so Vieles beitrugen, das Leben zu verschönern und zu erheitern. Erhalten Sie Ihrem Freunde auch nach seinem Tode ein freundliches Andenken! Leben Sie wohl!

№ 339. **Bessel an Olbers.** [180

Königsberg, 28. October 1832.

Ihr letzter Brief, mein hochverehrter Freund, hat mich so erschreckt, dass ich viele Zeit gebraucht habe, mich wieder zu fassen. Alles, was uns auf der Erde werth ist, verlässt uns, oder wir verlassen es. Ich bin alt genug geworden, um diese Erfahrung oft schmerzlich zu machen. Auch von Ihnen werde ich mich trennen müssen, und Ihr Brief ist ein neuer und grosser Beweis Ihrer Liebe, indem er mich auf etwas vorbereitet, was über lang oder kurz nothwendig kommen muss. Indessen hoffe ich doch, selbst nach diesem Briefe, dass wir noch eine Zeit lang zusammen hier bleiben werden. Kommt das Unvermeidliche, scheide ich, oder scheiden Sie, so kann die Trennung nicht geschehen, ohne dass mir die endlose Güte eine freudige Erinnerung wird, welcher mein ganzes Leben seine besten Augenblicke und seine Richtung verdankt. Sie, mein hochverehrter Freund, haben an mir gehandelt wie wenige Väter an ihren Söhnen; Sie haben mich gezwungen, Sie als die Axe zu betrachten, um welche alle meine Gedanken sich drehen. Ich würde mich einsam fühlen, wenn Sie mich verliessen, so einsam, dass ich erst spät lernen würde, allein zu stehen; gebe der Himmel, dass wir Beide noch einige Jahre miteinander verleben, und dass der Ueberlebende Fassung erhält,

dem scheidenden Freunde mit Ruhe nachzublicken! Sie müssen, wie fest ich an Sie geknüpft bin, wissen; ich habe den Gedanken einer Trennung nie deutlich machen können und ich kann es noch nicht. Schon vor mehrern Jahren hielten Sie Ihren Zustand für hoffnungslos, allein der Himmel wandte von Ihren Freunden ab, was Sie fürchten liessen; noch vor zwei Jahren sah ich Sie in einem Zustande, der alle Besorgnisse verscheuchte. Das Bild von Ihnen aus dieser Zeit kämpft mit dem Inhalte Ihres Briefes und hält die Hoffnung oben, dass eine Krankheit, von welcher Sie nicht völlig genesen waren, Ihnen eine schlechtere Ansicht gegeben habe, als die Folge der Zeit bewähren wird. So sei es!

Sie fragen nach meinen Beschäftigungen. Ich habe den ganzen Sommer auf meine astronomisch-trigonometrische Unternehmung gewandt und bin erst vor etwa acht Tagen zu Hause gekommen. Trotz aller Anstrengung ist aber sehr wenig vollendet, denn das Wetter hat auf ganz ungewöhnliche, von mir noch nie erlebte Art gehindert. Ich weiss nicht, ob Sie den Zweck dieser Unternehmung schon kennen. Es wird beabsichtigt, die grosse, sich an die Messungen von Delambre, Gauss und Schumacher anschliessende Dreieckskette, welche unser Generalstab durch Thüringen, Schlesien, Posen uud Westpreussen geführt hat und deren letzter Punkt in der Gegend von Elbing liegt, mit den Dreiecken in Russland zu verbinden; sowie auch die astronomische Bestimmung meiner Sternwarte in das ungeheure, jetzt zum Schlusse kommende Netz zu übertragen. Ich habe für nöthig erachtet, hier eine vollständige Controle für alles östlich und westlich Liegende zu erzeugen; ich bestimme daher Polhöhen und Azimuthe nicht nur, sondern ich messe auch eine neue Basis. Die astronomischen Beobachtungen mache ich an beiden Endpunkten, nämlich bei Elbing und bei Memel, und ich habe mich so vortheilhaft einrichten können, dass ich das bei Elbing beobachtete Azimuth durch nur zwei Zwischenpunkte nach Memel übertragen kann. Diese beiden Zwischenpunkte sind beträchtliche Höhen im niedrigen Lande, nämlich der Galtgarbensche Berg nordwestlich von Königsberg, von wo man die Höhen bei Elbing, in mehr als zehn Meilen Entfernung, und eine riesenmässige Sanddüne auf der Kurischen Nehrung, bei Nidden, in nahe gleicher Entfernung, also eine Entfernung von zwanzig Meilen, übersieht. Von dieser Düne sieht man das Land bis Memel genau im Meeres-Horizonte. Indem ich die beiden Winkel in Galtgarben und Nidden mit dem grössten Fleisse messe, wozu ein grosses und starkes

nach Schumacher's Zeichnung verfertigtes Instrument mich in den Stand setzt, übertrage ich das Azimuth von Trunz nach Memel, und erhalte, durch seine Vergleichung mit dem am letztern Orte astronomisch bestimmten, ein Datum zur Bestimmung der Figur der Erde. Die Polhöhen an denselben beiden Endpunkten geben ein zweites Datum. Beides zusammen bestimmt also die Krümmung der Erde in diesem Lande vollständig. Von der Arbeit ist noch wenig vollendet: die astronomischen Beobachtungen in Trunz bei Elbing sind gemacht, und die Basis ist gemessen; Winkelmessungen, welche wir, um den Sommer doch einigermassen anzuwenden, dem fortwährenden schlechten Wetter zum Trotze versucht haben, befriedigen mich, wegen der ununterbrochenen Hindernisse durch Regen und Sturm, nicht und werden noch einmal gemacht werden müssen. Durch dieselben Hindernisse ist auch die zweite Messung der Basis, welche ich beabsichtigte, unausführbar geworden, und muss daher auch noch nachgeholt werden; ich fürchte sogar, dass die gemachte Messung durch die fortwährende Aufweichung des Erdbodens etwas unsicher geworden ist.

Den Cometen habe ich Ende Septembers, wo ich seinethalben nach Königsberg kam, vergebens gesucht. Erst am 20. October habe ich ihn beobachtet:

Oct. 20. 12^u 58′ 1″ 131° 36′ 32″ 22° 15′ 3″.

Ferner habe ich ihn am 25. und heute früh beobachtet. Die Reduction dieser beiden letzten Beobachtungen kann noch nicht gemacht werden, weil die verglichenen Sterne unbestimmte sind; die obige Reduction ist nur eine vorläufig gemachte. Ich glaube ich müsste den Cometen schon im September gesehen haben, wenn ich ihn nicht näher bei dem berechneten Orte erwartet hätte, als er wirklich ist; wenigstens hatte ich eine so geringe Erwartung von seiner Lichtstärke, dass ich glaubte ihn nicht anders finden zu können als in der mit dem Heliometer übersehbaren Gränze von einem Grade, welche sich jetzt als zu eng ausweist.

An meinen Zonen fehlt nur sehr wenig, um sie bis 45° vollständig zu erhalten. Ich wollte dieses Wenige im November hinzufügen, allein nun fürchte ich die Störungen durch den Cometen, den ich auch nicht unbeobachtet lassen darf. Sobald der Mondschein wieder eintritt, werde ich indessen die Zonen ernstlich vornehmen, und das Wetter müsste sehr ungünstig sein, wenn ich sie nicht vor Neujahr beendete. Sobald Alles fertig ist, werde ich ein eigenes Hülfsbuch herausgeben, wodurch die Anwendung der Zonen so leicht als mög-

lich gemacht, auch jeder entdeckte Fehler verbessert werden soll. Ich habe jetzt einen vortrefflichen Gehülfen, Busch, der die allgemeine Beobachtung des Himmels wohl weiter, bis zum Pole, fortsetzen wird; ich selbst kann es nicht mehr mit Erfolg, da mir das Heliometer die meiste Zeit raubt. Bei mir ist Alles gesund und wohl. Mein Sohn wird zu Ostern die Universität beziehen, um das Bauwesen zu studiren. Meine Frau, die mit Allen welche Sie kennen, die innigste Verehrung theilt, empfiehlt sich Ihnen.

№ 340. Bessel an Olbers. [181

Königsberg, 30. Januar 1833.

Die vielfältige Theilnahme, welche Sie, mein höchstverehrter Freund, an meinen Beobachtungen der kleinen Sterne stets gezeigt haben, zwingt mich, Ihnen mitzutheilen, dass ich an einem der letzten Tage die letzte, sich unter 45° der Declination noch findende Lücke gefüllt habe. Bis zu dieser Gränze wollte ich die Arbeit nur selbst treiben, denn ich habe seit mehrern Jahren mit Kummer gesehen, dass ich die schönen Früchte, welche das Heliometer hervorbringen kann, nur sehr unvollständig und ungenügend einsammeln konnte, wenn ich ihm nur ausnahmsweise meine Zeit widmen konnte. Allein ich gehe nun damit um, die Zonen-Beobachtungen mit meinem Apparate fortsetzen zu lassen, wozu ich durch meinen Gehülfen Busch die Möglichkeit sehe. . . . .

Die Zahl meiner Zonen-Beobachtungen ist übrigens geringer, als ich selbst geglaubt habe; es werden nur etwa 75000 sein. Wenn ich sie höher geschätzt habe, so habe ich dadurch aufs neue gesehen, dass grosse Zahlen nicht mehr anschaulich sind: wenn man viele Jahre lang fast immer alle heitern Nächte anwendet, um in jeder Minute zwei oder drei Sterne zu beobachten, so hält man die dadurch zusammengebrachte Masse für unendlich und erstaunt nachher, wenn eine Zählung ein mässiges Resultat gibt. Ich will nun, sobald ich etwas von Dem vorräthig haben werde, woran ich fortwährend Mangel leide, nämlich Zeit, ein besonderes Buch über die Zonen herausgeben, welches ihre Anwendung so bequem und sicher machen soll als möglich.

Der Wunsch, Ihnen, mein hochverehrter Freund, die Vollendung meines Theils der Zonen-Beobachtungen anzeigen zu können, ist durch das fast ununterbrochen trübe Wetter dieses Winters bis jetzt unerfüllt geblieben, obgleich nur noch wenige heitere Nächte erforderlich waren, und diese schon im November erwartet wurden. Dadurch hat sich auch die Uebersendung der beifolgenden Sachen verzögert. Sie erhalten hierbei meine zweite Pendel-Abhandlung und einen neuen Band meiner Tagebücher. Sie finden in diesem eine lange Theorie des Heliometers, eine Arbeit, die mir, wegen der grossen Complication der Aufgabe, sehr viele Mühe gemacht hat, wovon ich aber glaube, dass sie diese Complication so sehr beseitigt, als möglich ist. Lesen wird diese Abhandlung wohl Niemand, aber geschrieben musste sie dennoch werden.

Ich habe jetzt wieder Dr. Selander aus Upsala hier und Peters aus Altona, welche Beide mir sehr angenehm sind. Auch ist ein Dr. Senf aus Dorpat hier, dessen Fach die reine Mathematik ist, der aber doch auch in die Astronomie hineinblickt. Dieser junge Mann ist ein sehr vortrefflicher Kopf und dabei so liebenswürdig, dass er mein Herz ganz erobert hat. Es sind noch andere Ausländer hier, welche Astronomie treiben, aber diese sind weniger ausgezeichnet als die Genannten.

Ich selbst bin gesund, und gesunder als vor mehrern Jahren. Anstrengungen aller Art ertrage ich ohne Schwierigkeit. Den Cometen habe ich nur neun oder zehn Mal beobachten können, seit dem 26. November nicht mehr. Ich habe auf eine ganz andere Ernte gerechnet, allein das Königsberger Wetter vereitelt Alles. Sobald die Sterne genau bestimmt sein werden, will ich Ihnen die Beobachtungen schicken. Vorher hat dies kein Interesse, da die Beobachtungen an sich weit genauer sind als die aus den Zonen und der „Histoire céleste“ abzuleitenden Stern-Oerter. Ich erwarte mit Ungeduld näherungsweise richtige Elemente und eine danach berechnete genaue Ephemeride, weil ich eine solche zum Grunde legen muss, um die Beobachtungen jedes Tages auf ein Zeitmoment reduciren zu können. Ich werde Nicolai darum bitten.

Nächstens werde ich meine Doppelstern-Beobachtungen bekannt machen. Auch Struve hat dieselben Sterne observirt und wir werden vergleichen können. Auf meine Bitte hat er mir seine Resultate versiegelt mitgetheilt, und ich werde sie erst kennen lernen, wenn ich meine eigene Abhandlung werde ausgearbeitet haben, was in spätestens

vierzehn Tagen der Fall sein wird. Ich wünsche nämlich sogleich Vergleichungen vornehmen zu können, ziehe aber vor, vorher Alles ohne Störungen durch Fremdes von meiner Seite in Ordnung zu bringen. Diese Messungen betreffen 36 bis 40 Doppelsterne, die zu den ausgezeichnetern gehören. Ich hoffe, dass dadurch zum ersten Male sichere Bestimmungen dieser Art erlangt werden sollen.

Von Schumacher habe ich sehr gute Nachricht über Ihre Gesundheit erhalten und mich begreiflich nicht sowohl darüber gefreut als ganz glücklich darüber gefühlt. Wenn meine Arbeiten im Sommer es einigermaassen erlaubten, so käme ich sicher auf einige Tage nach Bremen, um Sie zu sehen; allein ich muss meine Vermessungsgeschäfte beendigen, und auch vier bis sechs Wochen, der astronomischen Beobachtungen wegen, in Memel zubringen. Mein Eifer Sie zu sehen, ist indessen so gross, dass ich die Hoffnung nicht ganz aufgeben mag, eine, wenn auch noch ganz problematische, Möglichkeit dazu zu finden.

Angelegentlich empfehle ich mich Ihrem Herrn Sohne und Herrn Dr. Focke. Unter meinen übrigen dortigen Freunden kommt Ihnen Herr Fischer häufig vor, weshalb ich bitten darf, ihn herzlich zu grüssen. Will er im Frühjahre, bei passender Gelegenheit, wieder mein Wohlthäter werden, indem er mir eine den frühern ähnliche Sendung von vortrefflichem Taback macht, so wird die Veranlassung, mich seiner täglich dankbar zu erinnern, ferner auch nicht fehlen.

№ 341. Olbers an Bessel. [159

Bremen, 14., 15. u. 16. März 1833.

Sie haben mir durch Ihren lieben Brief vom 30. Januar, mein theurer geliebter Bessel, eine ungemein grosse Freude gemacht, auch die denselben begleitenden, mir so höchst schätzbaren Geschenke gar nicht einmal gerechnet. Besonders erfreuten mich die so guten Nachrichten von Ihrer Gesundheit. Und was soll ich zu der freilich noch bedingten Hoffnung sagen, die Sie mir vorzaubern, Sie vielleicht noch diesen Sommer hier zu sehen? Einer meiner liebsten Wünsche würde erfüllt werden, wenn ich das Glück haben könnte, Sie, mein Theurer, noch einmal auf dieser Welt zu umarmen. Mein Befinden ist freilich noch immer leidend, wie es bei einem nicht zu hebenden organischen

Fehler nicht anders sein kann, doch jetzt und diesen Winter hindurch so erträglich, dass ich erwarten kann, das Ende des Sommers noch vielleicht zu erleben. Wenn es also irgend möglich ist, mein geliebter Freund, so bringen Sie dies herrliche Project diesen Sommer zur Ausführung.

Für den neuen Band Ihrer Beobachtungen und die wichtige Abhandlung über die Pendelschwingungen der verschiedenen Materien danke ich aufs herzlichste, und wünsche Ihnen von ganzer Seele Glück zur Beendigung und Vollendung Ihrer Zonen-Beobachtungen, besonders da Sie den übrigen Theil durch Ihren Busch wollen vollenden lassen. Da Sie selbst schon über zwei Drittel des in Königsberg möglichst zu beobachtenden Stern-Himmels absolvirt haben (denn über den Steinbocks-Wende-Cirkel wird man dort wohl nicht gehen können), so kann Herr Busch nun das noch Fehlende, wenn heitere Nächte nicht zu selten bleiben, in zwei Jahren nachholen. Ich freue mich unendlich, dass Sie an Busch einen so geschickten, ganz für Sie passenden Gehülfen erhalten haben und von der Corvée der täglichen, wenn auch an sich sehr verdienstlichen, Meridian-Beobachtungen frei sind und sich ganz Ihren andern Beobachtungen widmen können. Wieviel lässt sich nicht von Ihren Heliometer-Beobachtungen erwarten? Es muss ein ganz unvergleichliches Instrument sein. Wäre Henderson am Cap z. B. mit einen solchen Heliometer versehen, und wüsste er das Instrument wie ein Bessel zu gebrauchen, so müsste sich aus gleichzeitig gemessenen Distanzen des Mars in seiner Erdnähe von denselben Fixsternen die Sonnen-Parallaxe mit einer Schärfe bestimmen lassen, die Venus-Durchgänge wohl nie gewähren können.

Da dieses herrliche Werkzeug gar keine Irradiation, gar keine falsche Vergrösserung der Durchmesser zu zeigen scheint, so möchte ich sehr wünschen, dass Ihre Untersuchungen Sie gelegentlich mal zur Betrachtung der kleinen Planeten führte, um endlich auszumachen, ob wirklich Ceres und Pallas eine so ungeheure, Juno eine kleinere, und Vesta gar keine Nebelhülle habe? Ich bin noch immer der Meinung, dass diese angeblichen Nebelhüllen nur den kleinen Fehlern der angewandten Sehwerkzeuge zugeschrieben werden müssen. Ich habe, wie ich Ihnen schon oft sagte, mit meinen Achromaten, auch dem Frauenhofer von sechs Fuss, nie einen merkbaren Unterschied, weder der vier Asteroiden unter sich, noch in dem sie umgebenden Zerstreuungskreise von einem kleinen Fixstern derselben scheinbaren Grösse wahrnehmen können. Eben dies hat mir Schumacher versichert. Es

wäre doch endlich Zeit, dass über diesen in kosmologischer Rücksicht wichtigen Gegenstand entschieden würde. Ihre Beobachtungen des Biela'schen Cometen werden die sichersten Grundlagen der künftigen Berechnungen über diesen merkwürdigen Weltkörper sein. Nicolai wird Ihnen noch eine genauere Ephemeride desselben schicken, oder geschickt haben, als er mir nach Elementen mittheilte, die mir schon sehr genähert scheinen. Ich hoffe, Nicolai wird sich überhaupt dieses Cometen väterlich annehmen, da einmal jeder dieser kurzen Umläufer eines eigenen Pflegers und Aufsehers bedarf. Entweder durch einen Schreibfehler von mir, oder durch einen Druckfehler wird im neuesten Stück der „Astronomischen Nachrichten" gesagt, Valz habe diesen Cometen bis zum 4. December beobachtet. Valz hat ihn unter seinem glücklichen Himmel am 25. December zuletzt gesehen. Er findet die Verkürzung der Umlaufszeit $^5/_6$ Tag, auch wie Nicolai bei Knoten, Neigung und Perihel nur Verbesserungen von 2′ — 7′. Er berechnet nun die von der Venus herrührenden Perturbationen, die Damoiseau vernachlässigt hat, und was allerdings nöthig scheint, wenn man richtig beurtheilen will, welcher Theil der Verfrüherung des Perihels von dem Widerstande des Aethers herrühren mag.

Merkwürdig scheint mir Littrow's Bemerkung, dass die Bahnen des Biela'schen und Encke'schen Cometen sich in einem Punkte so ungemein nahe kommen. Uebrigens ist Littrow jetzt ein sehr flüchtiger Vielschreiber, der sich ganz im Gegensatz von unserm Gauss statt des pauca sed matura, vielmehr: multa licet immatura zum Wahlspruch genommen zu haben scheint und dies Letztere nicht in dem lobenswürdigen Sinn von Lalande, der Unreifes nur deswegen drucken liess, damit es nicht ganz verloren ginge. . . . . .

Neugierig bin ich nun darauf, ob man bei der nun nahe bevorstehenden Verschwindung und Wieder-Erscheinung des Saturn-Ringes am 30. April und 8. Juni die fünf ausgezeichneten Punkte wieder bemerken wird, woraus Herschel I. die Rotation des Saturn-Ringes herleitete? ob man mit den mächtigen Refractoren sich von dem Dasein des ersten Herschel'schen Saturn-Trabanten vergewissern wird, dessen Dasein Schröter zu bezweifeln geneigt war? und ob sich die optische Erscheinung (denn dafür halte ich sie noch immer) wieder zeigen sollte, die Schrötern täuschte, dass er eine Nicht-Rotation des Ringes daraus bewiesen glaubte? Meine gleich damals gegebene Erklärung der Schröter'schen Beobachtung hat Profes-

sor Brandes, jetzt in Leipzig, gut dargestellt, sowohl in seinen „Briefen über Astronomie" als in seinen Vorlesungen. Wenn nämlich alle Theile beider Ringe genau in einer Ebene liegen, so müssen sich auf jeder Anse der zu einer schmalen Linie zusammengezogenen Ring-Ellipse zwei ausgezeichnet hellere Stellen beständig zeigen, der Ring mag so schnell rotiren als er will. Um sich von der Auszeichnung dieser beiden hellern Stellen einen bessern Begriff zu machen, habe ich für verschiedene Punkte der Anse, deren Abstand vom Mittelpunkt des Saturn = x ist, die relative Helligkeit oder Lichtstärke nach Struve's Abmessungen berechnet, wobei ich die Lichtstärke = L unmittelbar am Rande des Planeten = 1,000 setzte.

x		L	
17″991	.	1,000	
22,000	.	1,143	
25,000	.	1,386	
26,668	.	1,886	erstes Maximum
26,800	.	1,878	
30,000	.	1,580	
32,000	.	1,452	
34,475	.	0,560	Minimum *)
35,289	.	1,254	zweites Maximum
37,000	.	1,016	
38,000	.	0,842	
40,095	.	0,000	Ende der Anse.

Wenn aber die Ringe selbst, oder auch nur einzelne Theile derselben, nicht genau in einer Ebene liegen, und dies ist gewiss der Fall, so werden diese Zahlen manche Anomalie zeigen, auch beide Ansen ungleich erscheinen. Vorzüglich wird dies beim Durchgange der Sonne durch die Ringe eintreffen, wo die langen Schatten der vorliegenden Theile so Vieles verdecken können. Deswegen halte ich auch die Beobachtungen im December des vorigen Jahrs, die ohnehin durch ungünstiges Wetter so sehr gestört wurden, für wenig erheblich, und freue mich dass die nächsten beiden Phänomene in eine Jahrszeit fallen die heiterern Himmel hoffen lässt.

Ihren Beobachtungen über die 36 bis 40 Doppelsterne sehe ich mit Verlangen entgegen. Ist es nicht lobenswürdig, dass Sir John Herschel sich drei Jahre aus England nach dem Cap verbannt, um

*) So steht in dem vorliegenden Briefe, jedoch durch ein Versehen — anstatt 0,852. Ebenso gehört auch zu x = 30″000, anstatt des oben in dem Olbers'schen Briefe Angegebenen, vielmehr L = 1,647.

die Merkwürdigkeiten des südlichen Himmels mit seinem zwanzigfüssigen trefflichen Teleskop zu untersuchen? Er schreibt mir, dass er vor dem Herbst da sein werde.

Mein Sohn und Schwiegersohn empfehlen sich aufs ergebenste. Fischer lässt herzlich grüssen und wird nicht verfehlen mit erster vorkommender Gelegenheit die gewöhnliche Quantität Taback einzuschicken. Leben Sie wohl, mein theurer geliebter Freund, recht wohl. Den herzlichsten Gruss an Ihre verehrte Gattin und meinen lieben Pathen. Sollte es Ihrer Zeit, deren hohen Werth ich aber nicht verkenne und zu misbrauchen nicht gemeint bin, verstatten, so wissen Sie, wie sehr mich ein Brief von Ihnen erfreuen kann.

Denken Sie doch recht darauf, eine Reise in unsere Gegend diesen Sommer möglich zu machen!

№ 342. Olbers an Bessel. [160

Bremen, 28. März 1833.

Freund Fischer hat mir die Einlage zur Besorgung geschickt, die wahrscheinlich das Tabacks-Negoce betreffen wird. Ich kann sie aber nicht abgehen lassen, ohne Sie, mein theurer geliebter Bessel, mit ein paar Zeilen zu begrüssen und Ihnen zu sagen, dass ich noch lebe, oder was Dasselbe bedeutet, dass ich Sie noch innigst liebe und verehre. Ich befinde mich den Umständen nach ganz erträglich.

Sehr begierig bin ich auf die fernern Beobachtungen über den Saturn-Ring und seine Rotation. Von Harding habe ich einen Brief, worin er mir anzeigt, seine diesjährigen Wahrnehmungen überzeugten ihn mehr und mehr von der Richtigkeit meiner Erklärung der ehemaligen Lilienthaler Observationen; er sehe die ausgezeichneten Punkte auf den Ansen gerade an den Stellen, wo meine Rechnung die Maxima hinsetzte; und er habe die Meinung, dass der Ring nicht rotire, aufgegeben.

In einem Briefe den ich ganz kürzlich von Herrn von Humboldt mepfangen habe, ist unter Anderm viel über das Zodiacal-Licht. Da kommt dann die Stelle vor: „Leider ist die Begränzung des Ringes, durch den wir und Venus (?) durchgehen, wohl materiell zwischen Venus und Mars liegend (dies glaubt auch Poisson) gewiss rotirend, damit er nicht

falle, durch genaue Beobachtungen so wenig bestimmt." Dass der Stoff des Zodiacal-Lichts um die Sonne rotire, habe ich auch immer geglaubt: aber mir sind gar keine Beobachtungen erinnerlich, aus denen erhelle, dass dieser Stoff blos ringförmig um die Sonne verbreitet, und innerhalb in der Gegend der Venusbahn begränzt sei. Ich habe immer geglaubt, das Zodiacal-Licht erstrecke sich mit immer zunehmendem Glanze ganz bis zur Sonne. Sind Ihnen die Gründe für die Humboldt'sche Behauptung bekannt?

Mit vielem Vergnügen habe ich die Beobachtungen über die Doppelsterne aus den „Astronomischen Nachrichten" gesehen. Aber was sagen Sie zu Airy's Resultaten aus seinen Beobachtungen des vierten Jupiter-Trabanten? Ich erinnere mich, dass ich Sie schon einmal zu ähnlichen Untersuchungen mit Ihrem trefflichen Heliometer aufgefordert habe. Werden Sie diese nicht jetzt bald vornehmen, um endlich die Jupiter-Masse definitiv festzustellen?

Leben Sie wohl, mein geliebter theurer Freund, denken Sie mit Ernst an Ihre projectirte Reise zu Ihren Freunden in Nord-Deutschland.

№ 343. Bessel an Olbers. [182

Königsberg, 20. November 1833.

Nach so langer Unterbrechung unsers früher so lebhaften Briefwechsels kann ich doch nicht länger mehr schweigen, wenigstens drängt es mich, Ihnen zu sagen, dass nicht etwa ein Erkalten meiner Verehrung die Ursache meines Schweigens ist. Dies wissen Sie zwar ohne dass ich es sage, allein ich selbst finde einen Genuss darin, dass ich die Gründe anführe, die die Schuld von mir nehmen können. Ich bin seit Mai fast fortwährend nicht zu Hause gewesen; meist so angestrengt beschäftigt, oft unter den allerungünstigsten Verhältnissen, dass ich für Nichts Sinn behielt als für Winkelmessungen und Heliotropenlicht. Die Winkel der ganzen Kette sind indessen fertig geworden; theils durch mich selbst und den Hauptmann Baeyer, theils durch unsern Kulenkamp und einen andern Offizier. Wo ich beobachtet habe, ist Alles nach Wunsche gegangen, indem ich einen grossen nach Schumacher's Angabe gebauten Theodoliten, stets ohne Repetition anwandte; die Dreiecke schliessen alle sehr gut; in

einzelnen Fällen hat der Zufall ein Uebriges gethan und z. B. in dem grossen Dreiecke Trunz-Galtgarben-Wildenhof, welches 8″ sphärischen Excess hat, eine Uebereinstimmung bis auf die Hundertel der Secunden erzeugt, dass aber alle Dreiecke innerhalb einer Secunde schlössen, habe ich weder erwartet noch erlangt. Auch Kulenkamp's Beobachtungen sind sorgfältig gemacht und gut; um einen kleinen Zweifel auf der Station Gilge zu heben, habe ich ihn veranlasst, trotz der späten Jahreszeit noch einmal hinzufahren, um noch einmal zuzusehen, was denn in diesem Augenblicke geschieht. Dagegen ist auf einer Station, wo ein anderer Offizier war, Mehreres zweifelhaft geblieben und muss im nächsten Jahre wiederholt werden.

Ich habe ausserordentlich viele Zeit durch ein physisches Hinderniss verloren. Das kalte, stürmische Wetter im Juli und August hatte nämlich zur Folge, dass das Ostseewasser beträchtlich wärmer war als die Luft, sodass über der Meeresfläche eine sehr beträchtliche, das gewöhnliche Mass weit übersteigende Wärmeabnahme, und also eine sehr kleine, selten 0,1 (!) betragende Strahlenbrechung stattfand, während Gauss, der die kleinste von allen hat, doch 0,13 dafür angibt. Diese geringe Strahlenbrechung verursachte, dass das Heliotropenlicht von Nidden, welches, um nach Galtgarben zu gelangen, über die Ostsee gehen musste, nur äusserst selten anlangte und mich zu einem Aufenthalte von vier Wochen auf der letztern Station zwang. In Nidden, wo der Aufenthalt im höchsten Grade unangenehm war, wurde ich drei Wochen festgehalten und erreichte doch den Zweck nicht vollständig. Hier war die Schwierigkeit doppelt, indem weder Galtgarben noch Memel bei so geringen Refractionen sichtbar sind. Um Ihnen von diesen Schwierigkeiten einen einigermaassen anschaulichen Begriff zu geben, will ich Ihnen erzählen wie es mit Memel erging. Als ich in Nidden ankam, bemerkte ich bald, dass der Fuss des Leuchtthurms in Memel, wo ich einen Steinpfeiler hatte errichten lassen, von welchem ich, im vorigen Jahre, ohne Schwierigkeit die Niddener Düne und eine darauf errichtete Pyramide gesehen hatte, nicht sichtbar war; indessen sah ich bis beinahe auf den Pfeiler herab. Um nicht ohne Noth aufgehalten zu werden, sandte ich einen Offizier hin, mit dem Auftrage, ein 30 Fuss hohes Gerüste in Memel zu bauen und von diesem herab zu leuchten. Als dieses aber fertig war, kam kein Licht und konnte nicht kommen, da die Strahlenbrechung bei immer stärker werdendem Nordsturme und sehr kalter Luft so klein geworden war, dass das ganze Gerüste unter dem Ostseehorizonte

blieb. Ich ersuchte also meinen treuen Gefährten Baeyer, selbst hinzugehen und auf der Galerie des Thurmes, in 80 Fuss Höhe, einen Standpunkt einzurichten; dies geschah, aber auch dieser hohe Punkt ging unter, und es blieb nun nichts mehr übrig, als geduldig zu warten, bis die Refraction sich etwas besserte. In Memel blieb dieselbe Schwierigkeit und es wurde nicht eher besser als im September, wo Alles dann rasch und gut von Statten ging. Durch diese langen Aufenthalte ist der Sommer grösstentheils verloren gegangen, und ich muss mich schon dazu hergeben, die nächsten Sommerferien der astronomischen Beobachtungen wegen noch einmal in Memel zuzubringen. Auch die Basis muss nochmals gemessen werden, wobei ich aber kein Amt zu übernehmen brauche. Kulenkamp habe ich hier behalten, damit er mir bei der Rechnung, die mich jetzt beschäftigt, helfe; die Andern sind zu Hause gegangen.

Hätte ich voraussehen können, dass dieses Unternehmen so viele Zeit kosten würde, so hätte ich mich davor gehütet. Es ist eine unglaubliche Menge astronomischer Arbeiten dadurch liegen geblieben, und noch immer kann ich nicht so viele Zeit für dieselben erlangen, als nöthig wäre. Ich beschäftige mich jetzt vorzüglich mit den Jupiters-Trabanten, von denen ich Vollständigeres zu erlangen hoffe, als Airy geliefert hat. Ich beobachte sie in allen Punkten ihrer Bahnen; indessen wird, ausser den mittlern Entfernungen und etwa den Elementen des vierten, kaum noch etwas zu bessern sein. Die Uebereinstimmung der Beobachtungen scheint kaum etwas zu wünschen übrig zu lassen; ich richtete sie so ein, dass ich für jeden Trabanten, an jedem Tage, zwei vollständige Bestimmungen erhalte, welche sehr nahe auf dieselbe Zeit fallen; hierdurch habe ich nun jedesmal eine Vergleichung, die die Grösse der zu erwartenden Sicherheit unmittelbar zu Tage legt. Ich habe bis jetzt zweimal 82 Beobachtungen; ich glaube es ist keine darunter, in welcher beide Bestimmungen nicht bis auf höchstens 0″4 stimmten, gewöhnlich ist ihr Unterschied viel geringer. Der mittlere Durchmesser des Jupiter ist etwa 37″65, also auch kleiner, als Struve ihn gefunden hat.

Ich habe einen Aufsatz über die Methode des Repetirens der Beobachtungen für die „Astronomischen Nachrichten" abgesandt, in welchem ich das was diese Methode leistet, gründlicher als bisher geschehen ist, untersucht habe. Offenbar sind hier zwei völlig getrennte Fehlerursachen zu betrachten, das Einstellen und das Ablesen der Theilungen inclusive der Fehler derselben. Ich glaube, dass die Me-

thode, solche getrennte Fehlerursachen in Rechnung zu ziehen, welche ich angewandt habe, in vielen Fällen von Nutzen sei.

Airy hat Anstalten getroffen, die von mir vorgeschlagene allgemeine Planeten-Reduction vorzunehmen. Auf einen Brief, in welchem er nähere Auseinandersetzung meiner Ansicht forderte, habe ich ihm öffentlich, durch die „Astronomischen Nachrichten" geantwortet, da ich die Gelegenheit gern benutzte, um die Frage zu beantworten, inwiefern es zweckmässig ist, die Reductionen durch Einführung von Bedingungen für die angewandten Elemente zu compliciren. Schumacher wird Beides bald drucken lassen, überhaupt hat er Materie genug, um die „Astronomischen Nachrichten" nun wieder rascher aufeinander folgen zu lassen.

Ihr Pathe Wilhelm, der seit vorigen Ostern Student ist, treibt ausschliesslich Mathematik und wird wenigstens Baumeister werden. Astronomie muss er auch lernen und es macht mir besonderes Vergnügen, für ihn zu lesen und ihm privatim fortzuhelfen.

Das grosse Vergnügen, Ihren Enkel bei mir zu sehen, habe ich leider nicht so benutzen können, wie ich wünschte. Bei seiner Rückreise war ich, zu meinem grossen Bedauern, nicht anwesend. Innig habe ich mich über den schönen und klugen jungen Mann gefreut. Für Herrn Dr. Focke's Brief bitte ich ihm meinen freundlichsten Dank zu sagen und mich seiner gütigen Gewogenheit zu empfehlen. Auch Freund Fischer bitte ich herzlich zu grüssen; ich hoffe er wird die Zahlung meiner kleinen Schuld erhalten haben. Sie selbst, hochverehrter Freund, beglücken mich durch Ihre Gewogenheit zu sehr, als dass ich nicht voraussetzen sollte, sie mir erhalten zu sehen.

№ 344. Olbers an Bessel. [161

Bremen, 10. Januar 1834.

Mit grossem, sehr grossem Vergnügen, mein theuerster geliebtester Bessel, habe ich Ihren interessanten herrlichen Brief vom 20. November vorigen Jahrs erhalten. Ich weiss wie kostbar Ihnen Ihre Zeit ist: und ich weiss also auch ganz die Grösse und den Werth des Opfers, das Sie Ihrer Freundschaft zu mir gebracht haben, zu schätzen: aber wenn Sie die Freude ganz kännten, die mir Ihre liebe

Zuschrift gemacht hat, so würden Sie die mir gewidmete Stunde doch nicht als ganz weggeworfen ansehen.

Ich bewundere Ihre staunenswürdige Thätigkeit und die Beharrlichkeit, mit der Sie alle Hindernisse zu überwinden wissen. Diejenigen, die Ihnen die unerhört schwache terrestrische Refraction bei Ihren geodätischen Messungen entgegengestellt hat, sind höchst unangenehm, aber auch höchst merkwürdig. Leider muss ich aber fürchten, dass die nun im künftigen Jahre wieder nöthig werdende Campagne uns auch in diesem Ihres so sehr ersehnten Besuchs berauben werde. Wie angenehm ist sonst die Aussicht, dass wir nun bald den grössten Theil von Europa, von Brest bis Petersburg und Moskau, und von Iviza bis über den Polarzirkel hinaus mit Dreiecknetzen überspannt sehen werden.

Das Zeugniss das Sie meinem lieben Adolf Kulenkamp geben, und der Umstand dass Sie ihn als Gehülfen bei Ihren Rechnungen in Königsberg behalten haben, war mir sehr erfreulich. Letzteres wird ihm zu seiner fernern Ausbildung von grossem Nutzen sein. Grüssen Sie, ich bitte, den braven jungen Mann recht herzlich von mir, und versichern Sie ihn meiner und aller seiner hiesigen Verwandten und Freunde Liebe und Achtung.

Neugierig bin ich auf die Resultate der russischen Ostsee-Expeditionen im vorigen Jahr. Die übergrosse Zahl der dabei gebrauchten Chronometer (60 wie man mir sagte) muss doch wohl mehr hindernd und unbequem als vortheilhaft gewesen sein. Ich denke fünfzehn bis zwanzig der besten würden völlig hinreichend gewesen sein. Es wird Arbeit kosten, wenn man alle sechzig nach Gauss' Vorschriften berechnen will.

Mit grossem Dank werden es alle Astronomen erkennen, dass Sie uns endlich eine zuverlässige und genaue Bestimmung der Jupiter-Masse geben wollen. Ich weiss nicht ob Sie Harding's kleine Ephemeride für 1834 schon gesehen haben? Ich habe darin eine kurze Geschichte unserer bisherigen Kenntniss der Jupiter-Masse einrücken lassen, da Harding um Material für den Anfang verlegen war. Es ist doch sonderbar, und fast unbegreiflich, dass sich die Astronomen über 100 Jahre lang mit einer Massenbestimmung beruhigten, die auf Pound's Messung des mittlern Abstandes, nicht mal des vierten, sondern nur des dritten Jupiter-Trabanten beruhte, einer Messung, von der die nähern Umstände, wodurch man ihren Werth hätte beurtheilen können, gar nicht bekannt waren! Triesnecker's Bemühungen blieben so gut wie ganz

unbeachtet. Ich zweifle sonst kaum, dass die Triesnecker'schen Beobachtungen, nach neuern und richtigern Trabantentafeln sorgfältig reducirt, schon etwas der Wahrheit sehr nahe Kommendes für die Masse des Jupiter, mit der er auf seine Trabanten wirkt, gegeben haben würden. Jetzt, da Sie sich mit einem so viel vollkommenern Heliometer dieser Angelegenheit angenommen haben, wird eine neue Reduction jener Beobachtungen nur wenig Nutzen versprechen. Triesnecker fand mit seinem Dollond'schen Heliometer den Aequatorial-Durchmesser des Jupiter 37″84, den Polar-Durchmesser 35″29. Der erste stimmt doch mit Ihrer Messung weit näher als Struve.

Die so anhaltend trübe Witterung seit vielen Monaten wird wohl Ihre Trabanten-Beobachtungen sehr gestört, sowie den Fortgang der Zonen-Beobachtungen ungemein gehindert haben?

Mit vielem Interesse habe ich Newton's Leben von Brewster, und Rigaud's Anfang zu Bradley's „Miscellaneous works" gelesen; werden denn Bradley's Original-Beobachtungen gar nicht zu einer neuen Bestimmung der Aberrations- und Nutations-Constanten benutzt werden?

Dass gerade in der Neujahrsnacht, und wahrscheinlich auch gerade um Mitternacht, das mit einer reichen Ladung von Newyork zurückkehrende Schiff Columbus mit dem braven Capitän Förster (dem ersten Bremer, der ein Schiff, die nachmalige Preussische Louise, um die Welt geführt hat) und 25 andern Personen vor der Weser total verunglückt ist, werden Sie vielleicht aus den Zeitungen gesehen haben. Der Sturm jener Nacht war fürchterlich und hat sich dem Vernehmen nach weit und breit umher erstreckt. Von der fast beispiellos grossen und anhaltenden Anschwellung unserer Wässer, 17 Fuss 6 Zoll, haben wir grosse Wassersnoth erlitten und grossen Verwüstungen nur mit vieler Anstrengung vorgebeugt.

Doch genug von solchen Calamitäten. Was meine Gesundheit betrifft, so befand ich mich den Sommer über erträglich. Im Herbst kamen Anfälle von Schwindel und Brustbeklemmungen wieder stärker und häufiger, die durch ein starkes Blutlassen wohl gehindert, aber nicht beseitigt wurden. Der Winter hat natürlich nichts gebessert. Doch man muss auch so zufrieden sein.

Dass mein lieber Pathe nun schon seit mehr als einem halben Jahre Student ist, habe ich mit vielem Vergnügen vernommen. Machen Sie ihm gefälligst mein Compliment. Ihnen aber, mein geliebter theurer Freund sowie Ihrer verehrten Gattin und ganzen lieben Familie empfehle ich mich aufs angelegentlichste, und wünsche bei dem

eben überstandenen Jahrswechsel alles mögliche Glück und Wohlergehen.

Focke, mein Sohn, Fischer etc. haben mir viele Empfehlungen aufgetragen. Letzterer dankt für erhaltene richtige Zahlung.

№ 345. **Bessel an Olbers.** [183

Königsberg, 2. April 1834.

Mein heutiger Brief hat die Veranlassung Sie zu bitten, dem Ueberbringer ein Viertelstündchen zu schenken. Es ist Dr. Motherby, mein vieljähriger theurer Freund; zugleich mein Arzt. Er ist kein Mathematiker oder Astronom, verabreicht also Medicinam mentis nicht nach Tschirnhausen's Recepten; aber er ist ein höchst scharfsinniger und geistreicher Mann, und seine Freunde verlieren nicht dabei, wenn er eigenen Vorschriften folgt. Sie werden Geschmack an ihm finden, und ich hoffe, dass am Ende der erbetenen Viertelstunde, die Freiheit die ich mir nehme, ihn Ihnen zuzuweisen, besser entschuldigt werden wird als am Anfange derselben. Sie müssen aber, um sich in seiner Gesellschaft angenehm zu fühlen, noch mehr erfahren, als Sie selbst sehen können: ich füge daher hinzu, dass Motherby einer der edelsten Charaktere ist, die mir je vorgekommen sind.

Ich bin im Begriffe, nach Berlin zu gehen, wo ich vierzehn Tage bleiben werde. Von dort aus beantworte ich Ihren gütigen, leider nicht mehr neuen, letzten Brief. Wie gern hätte ich einen Schritt mehr, und zwar nach Bremen gemacht; allein ich muss theils zum Anfange der Vorlesungen wieder hier sein, theils gehen mir die Hundstagsferien verloren dadurch, dass ich nach Memel muss, um dort Polhöhe und Azimuth zu bestimmen. Ich hoffe, von Schumacher neue Nachrichten über Sie in Berlin zu erhalten.

№ 346. **Bessel an Olbers.** [184

Königsberg, 5. Juli 1834.

Die endliche Absendung des längst erschienenen XVI. Bandes meiner Beobachtungen, welche heute durch Schumacher's Adresse erfolgt ist, mahnt mich an das Schreiben an Sie. Es ist unverantwortlich

gegen mich selbst, dass ich dergleichen Anmahnungen nöthig habe, um Das zu thun, was mir eine wahre Freude und ein grosser Genuss ist! Ich hoffe noch einmal wieder ordentlicher zu werden, wenn ich die Vermessungsgeschäfte erst ganz werde abgemacht haben. Neulich, vor einer Reise nach Berlin (wo ich die Einleitung zu Pendelversuchen, welche ich dort im nächsten Jahre machen werde, getroffen habe), habe ich Ihnen, durch einen Freund von mir, den Dr. Motherby, geschrieben; er hat aber seine Reiseroute verändert, und wird daher mein Lebenszeichen nicht übergeben haben. Kommt er später, so wird er Ihnen vielleicht ein paar unterhaltende Augenblicke gewähren, indem er ein sehr interessanter Mann ist.

Ich gehe am 12. nach Memel, um dort Polhöhe und Azimuth zu bestimmen. Von den wenigen noch fehlenden Winkelbeobachtungen habe ich mich in diesem Jahre zurückziehen können, indem ich sie dem Hauptmann Baeyer habe überlassen können. Er hat jetzt, vom schönsten Wetter begünstigt, in weniger als vier Wochen drei sehr mühsame Stationen abgemacht, welche in dem vorigen schlechten Sommer dreimal so viele Zeit kosteten, und dennoch nicht nach Wunsche vollendet werden konnten. Was nun noch fehlte, ist jetzt fertig geworden; ich habe Baeyer gestern, von der letzten Beobachtung auf der Station Galtgarben, zu Hause geholt. Ende August kommt noch das Wiederholen der Basismessung, womit Alles bis auf die Rechnungen beendigt sein wird.

Eine Bemerkung welche ich gemacht habe, will ich Ihnen doch mittheilen. Es hat eine grosse, nur durch gewisse Einrichtungen überwindliche Schwierigkeit, die Temperatur eines festen Körpers mit einiger Genauigkeit zu erfahren. Dies geht fast über die Gränze des Glaublichen, allein es ist dennoch wahr. Ich habe meine Messstangen selbst zu Thermometern gemacht, indem ich der Idee von Borda im Wesentlichen gefolgt bin, überdies habe ich Quecksilber-Thermometer in den hölzernen, ganz verschlossenen Gehäusen der Stangen. Nun ist mir zwar nicht wesentlich daran gelegen, die Temperatur durch diese Quecksilber-Thermometer zu erfahren, indem die Angaben der Metall-Thermometer, ohne ihre festen Punkte zu bestimmen, völlig für die Anwendung der Stangen zum Messen der Basis hinreichen; allein ich wollte doch gern wissen, in welcher Correspondenz die Metall-Thermometer stehen, damit man auch die wahre Länge einer Stange in irgend einer bestimmten Temperatur wissen möchte. Um diese Correspondenz zu beobachten, legte ich alle vier

Stangen nebeneinander, und zwar an eine Stelle der Sternwarte, welche vor allem Temperaturwechsel möglichst geschützt ist, und an welcher sich, an trüben Novembertagen, das Thermometer kaum ändert, sodass es im Laufe eines Tages nur Schwankungen von etwa $^1/_3{}^0$ Cent. macht. An dieser Stelle erfuhren alle vier Stangen wirklich genau gleiche Aenderungen der Temperatur, und da dieselben an sich äusserst unbedeutend waren, so konnte mit Grund vorausgesetzt werden, dass die Quecksilber-Thermometer, fast in Berührung mit den Stangen, und die Metall-Thermometer immer gleiche Aenderungen anzeigen würden. Dies fand sich aber nicht so: wenn ich z. B. im Laufe eines Tages zwölf Correspondenzen beider Thermometer angeschrieben hatte, und ich dies an einem andern Tage wiederholte, an welchem der mittlere Stand des Quecksilber-Thermometers z. B. genau derselbe war, so fehlte viel daran, dass auch der Stand des Metall-Thermometers, oder die wahre Wärme der Stange gleich geblieben wäre. Die Unterschiede gingen hier, selbst in den Mitteln aus allen Beobachtungen eines Tages, bis auf $^1/_8{}^0$ Centesimal. Diese Unterschiede, welche übrigens bei allen vier Stangen immer im gleichen Sinne vorkamen, zeigen nun, dass es nie gelingen wird, die wahre Länge einer Messstange durch Quecksilber-Thermometer zu erfahren; selbst nicht unter den allervortheilhaftesten Umständen, d. i. bei so gut wie ganz gleichbleibender Wärme. Die Thermometer zeigen die Wärme richtig, aber was sie zeigen, ist nicht die Wärme des Eisens der Stangen. Wirklich trat der Fehler unter weniger vortheilhaften Umständen weit stärker hervor. Bei dem Messen der Stangen durch die Toise konnte ich, obgleich ich Alles anwandte was dahin wirken konnte die Angabe der Thermometer auf der Toise mit der Wärme des Eisens übereinstimmend zu machen, nicht dahin gelangen, Messungen zn machen, welche bis auf 0,02 Lin. in Uebereinstimmung gekommen wären. Nachdem kein Zweifel mehr darin obwaltete, dass diese Unterschiede von einer Verschiedenheit der Temperatur der Thermometer und der Toise herrührten, habe ich ein Mittel angewandt, wodurch das Uebel vermieden worden ist; ich habe nämlich die Toise in wollenes Tuch eingekleidet und nur die Endflächen freigelassen; unter dieses Tuch habe ich die Kugeln der Thermometer geschoben, und nun die so vorgerichtete Toise in ein Gefäss mit Wasser gelegt, welches in der Sternwarte die Temperatur derselben angenommen hatte. Bei den Vergleichungen nahm ich nun die völlig nasse Toise auf den Comparateur und überzeugte mich zuerst, dass

während der kurzen Dauer einer Vergleichung, die Thermometer ihren Stand den sie im Wasser hatten, nicht änderten; dann machte ich die Vergleichung und fand nun übereinstimmende Resultate. Ich fürchte sehr, dass dieselbe Ursache welche bei der Anwendung der Stangen zur Messung einer Basis ohne Vergleich viel stärker hervortreten muss, Unsicherheiten erzeugt haben kann. Borda's Messung ist jedoch dieser Unsicherheit nicht unterworfen. Borda hat übrigens nicht allen Nutzen aus seiner Einrichtung der Stangen gezogen, den er daraus hätte ziehen können; er hätte seine Stangen, während eine warm, die andern kalt war, auf den Comparateur bringen und ihren Unterschied messen, dann aber die erste kalt, die andere warm machen, und die Messungen wiederholen sollen. Hierdurch hätte er die Einwirkung der Aenderungen des Metall-Thermometers auf die Länge der Stange unmittelbar erfahren, ohne besondere pyrometrische Versuche machen zu dürfen. Ich hoffe, dass meine Einrichtungen die grösste erreichbare Sicherheit gewähren sollen.

Vor ein paar Tagen habe ich, durch eine Recension von Beer's Mondkarte veranlasst, welche ich gemacht habe, einige Bemerkungen über die Atmosphäre des Mondes aufgesetzt und an Schumacher gesandt. Ich glaube, dass eine Atmosphäre sich durchaus nicht halten lässt, es wäre denn dass man sie aus Gasarten bestehend annehmen wollte, welche das Licht nicht brechen. Ich fürchte sehr, dass Schröter, bei seinen Beobachtungen der Dämmerung, nicht unparteiisch gewesen ist. Niemand ausser ihm hat dergleichen gesehen; was er einmal bei einer Sonnenfinsterniss wahrgenommen hat, mag Alles gewesen sein, was man will, nur keine Dämmerung. Ueberhaupt fällt das ganze Raisonnement von hohen Randbergen, an deren Kämmen die Atmosphäre fehlen kann, während sie in den Thälern liegt, völlig über den Haufen, wenn man sieht, dass Schröter selbst die höchsten Berge am Rande, und zwar durch ihre Hervorragung über diesen Rand gemessen hat. Beim Durchlesen des Schröter'schen Buchs ist es mir so vorgekommen, als hätten Sie hin und wieder eine Inconsequenz gerügt; er scheint wirklich auf Manches aufmerksam gewesen zu sein, allein nicht genug Gewicht auf die Einwendungen gelegt und trotz ihrer auf seiner frühern Ansicht bestanden zu haben.

Es ist doch sonderbar, dass Niemand die beiden Herschel'schen Saturn-Monde gesehen hat! Ich habe mich sehr darum bemüht, aber vergebens. Struve, der hier war, sagte mir, er habe sie auch nicht

gesehen, allein sich auch nicht viele Mühe deshalb gegeben, was mir, unter uns, unbegreiflich ist. South hat wenigstens nichts von diesen Monden erwähnt, obgleich er in der ersten Anzeige von der Kraft seines Instruments davon sprach, was er aber nachher wieder gestrichen hat. Herschel ist auch stumm. Kurz, Hundert gegen Eins: Niemand hat diese Monde gesehen!

Ich bin ordentlich lüstern auf die bevorstehenden Untersuchungen meiner Beobachtungen der drei äussersten Saturn-Monde. Allein ich werde vor Winter nicht dazu gelangen, dann aber auch noch die Beobachtungen der letztern vermehren.

Struve hat sehr nahe, künstlich gemachte, Doppelsterne gemessen, und zwischen 1″ und 8″ Entfernung kleine Correctionen gefunden, welche bis über 0″1 steigen und sämmtlich positiv sind, sodass seine Angaben, wenn man diese factischen Correctionen anbringen will, sich den meinigen sehr nähern oder sie erreichen werden. Mir sind diese Verbesserungen, zumal bei unbeweglichen irdischen Punkten, aber gänzlich unerwartet und ebenso unerklärlich. Gegen die Beobachtungen, woraus er sie abgeleitet hat, weiss ich nichts zu erinnern.

Nun noch etwas, womit ich wohl hätte anfangen können. Meine Tochter Marie ist Braut geworden, von Professor Adolf Erman, dem Kamtschadalen. Erman ist immer von mir angesehen wie ein Sohn. Er ist voll wissenschaftlichen Feuers und ohne moralischen Schmutz; er ist mir sehr genau bekannt und immer sehr lieb gewesen. Ich hätte kein anderes Bedenken haben können als Mariens Jugend, die eben erst über 17 Jahre hinweggekommen ist; ihre Mutter hat aber denselben Fehler gehabt, als sie mich glücklich machte. Schade für mich und für meine Frau, dass wir unsern uns wirklich an das Herz gewachsenen Liebling hier aus Königsberg verlieren sollen! Doch schien uns unser eigener Vortheil kein Grund zu einem Nein zu sein.

№ 347. Olbers an Bessel. [162

Bremen, 14. Juli 1834.

Mein theurer hochverehrter Freund! Ich danke Ihnen aufs herzlichste für Ihren mir so lieben und so interessanten Brief vom 5. Juli, wodurch ich zu meiner grossen Freude die künftige Verbindung Ihrer

liebenswürdigen Tochter mit dem Herrn Professor Erman erfahren habe. Empfangen Sie meinen theilnehmendsten Glückwunsch zu einem so würdigen Schwiegersohn, der schon jetzt eine allgemeine Berühmtheit erlangt hat. Wenngleich es sehr angenehm ist, seine Kinder um sich in der Nähe zu behalten, so gibt doch auch der Briefwechsel, und die grössere Freude des Wiedersehens bei gegenseitigen Besuchen dafür einigen Ersatz. Empfehlen Sie mich bei der Gelegenheit Ihrer verehrten Gattin, und der schönen Braut, deren Liebenswürdigkeit mir auch Struve, ganz begeistert, rühmt.

Mit gleichem Vergnügen höre ich sowohl von Schumacher als von Struve das Erfreulichste über Ihre eigene Gesundheit, mein theurer Bessel! Beide versichern, Sie in vielen Jahren nicht so wohl, so blühend und gesund gesehen zu haben, als jetzt.

Was mich und meine Familie betrifft, so habe ich leider meine geliebte Schwester, die Landes-Oekonomie-Räthin Meyer in Hannover, durch den Tod verloren, sodass mir nun von allen meinen fünfzehn Geschwistern nur noch eine einzige Schwester, die Oberdeichgräfin Martens in Berlin, übrig bleibt! An demselben Tage, den 5. April, wo ich diese niederschlagende Trauerpost von Hannover erhielt, wurde mir hier ein Urenkel, meinem Enkel, Dr. Focke, ein Sohn geboren, dem man in der Taufe den Vornamen Wilhelm Olbers gegeben hat. Da ich auch noch einen Neffen, oder vielmehr Grossneffen habe, der den Vornamen Olbers führt, nämlich einen Sohn des Generals Hartmann, so habe ich denn einige Aussicht, dass der Olbers'sche Namen nicht gleich mit mir und meinem unverheiratheten Sohne aussterben werde. Ich selbst befinde mich meinen hohen Jahren nach seit ein paar Monaten ganz erträglich; zwar nehmen natürlich die gewöhnlichen Altersschwächen immer zu, und die anhaltende Hitze mattet mich sehr ab, aber der Schwindel und die Herzbeklemmung kommt doch seltener, und so muss ich schon zufrieden sein.

Es freut mich doch, dass sich Ihr Messungsgeschäft seinem Ende nähert; Sie werden dann wieder alle Ihre Kraft und Thätigkeit der Astronomie zuwenden können, die Ihnen soviel verdankt. Ihre Entdeckung der so räthselhaften Verschiedenheit in der Temperatur metallener Mess-Stangen und der sie unmittelbar berührenden Quecksilber-Thermometer ist sehr interessant. Glücklich, dass Ihr Scharfsinn Mittel gefunden hat, diesen Temperatur-Unterschied nicht blos auf ihre Basismessung unschädlich zu machen, sondern auch durch Tuchbedeckung und Wasser zu heben.

An eine Mond-Atmosphäre habe auch ich nie glauben können. Wie Schröter sich bei seiner vermeintlichen Beobachtung der Dämmerung getäuscht haben mag, weiss ich freilich nicht. Aber ich selbst habe nie eine Spur davon bemerken können, so aufmerksam ich diese auch bei jeder schmalen Mondsichel mehrere Jahre hindurch aufzufinden gesucht habe. Sir William Herschel liess sich freilich bei seinem Streit mit Schröter über die Venus-Atmosphäre zu der Aeusserung verleiten, auch er habe diese Dämmerung auf dem Monde wahrgenommen; allein nachher hat er nie wieder etwas davon erwähnt.

Sie scheinen an dem Dasein der beiden Herschel'schen Saturn-Trabanten zu zweifeln? Den zweiten hat doch auch Schröter gesehen. Der erste wurde, soviel ich mich erinnere, von Herschel mit dem vierzigfüssigen Teleskop entdeckt. So sehr die grossen Achromaten auch die Teleskope an Präcision und Richtigkeit der Bilder übertreffen mögen, so ist doch die Lichtstärke der Riesen-Teleskope von ihnen nicht zu erreichen; und diese Teleskope können das Dasein kleiner Lichtpunkte andeuten, die in den Refractoren unsichtbar bleiben. Bei der Gelegenheit erlaube ich mir die Frage: Sehen Sie den fünften Stern im Trapezium des Orion-Nebels mit Ihrem Heliometer, wenn die Objectiv-Hälften vereinigt sind?

Auch mich werden die Resultate, die Sie aus Ihren Beobachtungen der Jupiter- und Saturn-Monde ziehen werden, sehr interessiren, wenn ich sie noch erleben sollte. Airy hat, wie Sie wahrscheinlich wissen werden, voriges Jahr seine Abstands-Messung des vierten Jupiter-Trabanten fortgesetzt, und dadurch diesmal die Jupiter-Masse $^1/_{1047{\cdot}68}$ gefunden. Aus den Beobachtungen 1832 fand er $^1/_{1048{\cdot}70}$. Dieser kleine Unterschied beider Bestimmungen erscheint ihm noch zu gross, um ihn Beobachtungs-Fehlern einzig zuschreiben zu können, und er vermuthet Unrichtigkeit der Neigung oder Knotenlänge bei diesen Trabanten. Darüber werden Sie nun entscheiden und auch die Jupiters-Masse endlich fest bestimmen. Struve denkt mich am Ende dieser Woche mit seinem Besuch zu erfreuen: und da werde ich denn wohl Gelegenheit haben, mit ihm auch über seine Messungsversuche mit dem Faden-Mikrometer zu sprechen. Wenn solche kleine Correctionen wirklich dabei erforderlich sind, so können diese doch wohl nur durch die Strahlenbeugung an den Fäden veranlasst werden, die ich schon immer für einflussfähig auf Faden-Mikrometer gehalten habe.

Die künftige Petersburger Sternwarte, deren zahlreiche Instrumente jetzt Struve in Deutschland bestellt, wird doch eine ungeheure Anstalt

werden. Immer möchte man doch bedauern, dass ein solches Institut, das soviel für die Wissenschaft verspricht, und auch hoffentlich leisten wird, unter einer gar zu hohen nördlichen Breite gelegen ist.

Mit den trefflichen, von Ihnen ins Leben gerufenen allgemeinen Himmelskarten scheint es leider etwas in Stocken zu gerathen. Wissen Sie kein Mittel, dieses Project wieder zu beleben?

Es scheint nicht ganz unmöglich, den Halley'schen Cometen schon während dieses Winters oder im anfangenden Frühjahr 1835 vor seiner Conjunction mit der Sonne, während er auch, scheinbar rückläufig, oberhalb des Orion gegen die Hyaden anrückt, mit grossen Refractoren oder Reflectoren zu erblicken. Der Comet von 1811 wurde in ebenso grosser, ja grösserer Distanz von Erde und Sonne 1812 gesehen und beobachtet. Wisniewski sah ihn mit einem gewöhnlichen Achromaten, und Ferrer fand ihn mit einem Cometensucher. Nun bin ich zwar weit entfernt, den Halley'schen Cometen für so gross und für so lichtstark als den Cometen von 1811 zu halten: aber sein Kopf und Kern werden doch bei seinen vorigen Erscheinungen mehrentheils als sehr glänzend beschrieben, und er befindet sich in den so oft heitern Abenden des Februar und März in hinreichender Höhe und vortheilhafter Lage am Abend-Himmel: und so lässt sich wohl etwas von ausgezeichneten, grossen Fernröhren erwarten.

№ 348. Bessel an Olbers. [185

Königsberg, 20. Januar 1835.

Die Nachricht von Ihrem Wohlbefinden, welche mir Dr. Motherby überbracht hat, hat mich bis zum Aeussersten erfreut. Ich wollte Ihnen gleich meine grosse Freude darüber bezeugen, allein ich war in einem Zustande der Unthätigkeit, welcher mir auch das Angenehmste zur grössten Last machte, wenn es irgend eine Anstrengung von mir forderte. Ich hatte mir in Memel den Anfang eines Uebels zugezogen, von welchem ich gleich fürchtete, dass es nicht ohne heftigen Ausbruch vorübergehen würde. Ich war in den Hundstagsferien in Memel, um die Polhöhe und das Azimuth daselbst zu bestimmen; mein Observatorium hatte ich am Meeresstrande neben dem Leuchtthurme errichtet, in einer Entfernung von $^1/_2$ Meile von der eigentlichen Stadt. Um nicht unnöthige Zeit zu verwenden, und die Pferde nicht ohne

Noth anzustrengen, hatte ich meine Wohnung auf dem halben Wege, am Ende einer Vorstadt genommen, welche nur hölzerne Häuser, Blockhäuser, enthält. Nun fiel die gewaltige Hitze ein, welche meine gegen Süden gelegenen Zimmer desto unmässiger erhitzte, da sie an ebener Erde, und unmittelbar an einer vor dem Hause vorüberführenden Chaussée lagen. Es war durchaus nicht auszuhalten und eine Schwächung des Körpers musste darauf folgen; die Hitze war aber von immer heiterm Himmel begleitet und obgleich die Kühlung am Wogenschlage der Ostsee mir angenehm war, so war doch das Durchwachen von zwölf heitern aufeinanderfolgenden Nächten zu viel für angegriffene Kräfte. Ich bekam Brustkrämpfe, behauptete aber das verderblich gewordene Schlachtfeld solange es nöthig war. Zu Hause erholte ich mich etwas, allein die Unruhe der Hochzeit meiner Tochter, die bald darauf folgte, gab dem Uebel neue Nahrung, sehr schlechtes Herbstwetter kam auch dazu. Endlich brach das Uebel mit Heftigkeit los; ich habe einen sehr starken Stoss aushalten müssen. Hierauf folgte die Unthätigkeit, die mich jetzt dazu veranlasst hat, von längst vorübergegangenen Dingen zu reden. Aber, sowie der Puls, der zuletzt mit dem Pendelschlage der Uhr in meinem Zimmer Schritt hielt, wieder Leben bekam, kam auch die Thätigkeit zurück und ich bin ohne Bresche, und so viel ich weiss in dem frühern Zustande, aus dem Kampfe hervorgegangen.

Ich habe in diesen Tagen eine Untersuchung über die Lage der Ebene des Saturn-Aequators beendigt, für welche ich die Formeln:

Knoten $= 166^\circ\ 53'\ 8''9 + 46''462\ [t - 1800]$
Neigung $= 28\ \ 10\ \ 44{,}7 - 0{,}350\ [t - 1800]$

erhalten habe; die Neigung beruht auf fünfjährigen Beobachtungen des Positionswinkels, mit dem Heliometer gemacht; sie scheint gut bestimmt zu sein, indem die übrigbleibenden Abweichungen der einzelnen Jahrgänge von dem mittlern Resultate nur $+ 4'\ 36''$, $- 2'\ 33''$, $- 1'\ 14''$, $+ 2'\ 45''$, $- 4'\ 52''$ betragen. Was davon den eigentlichen Beobachtungsfehlern zuzuschreiben ist, und was von den Abweichungen des materiellen Ringes von der Ebene des Aequators des Planeten herrührt, kann zwar nicht bestimmt werden; ich bin aber schon gern zufrieden, wenn die Beobachtungsfehler der Richtung einer nicht $^3/_4$ Minuten langen Linie auch einzige Ursache der Unterschiede sind. In einzelnen Fällen kommen $^1/_2$ Grad abweichende einzelne Beobachtungen vor. Die Verschwindungs- und Wiedererscheinungs-Zeiten des Ringes haben die frühere Bemerkung, dass die Theile des

Ringes nicht in einer Ebene liegen, wieder bestätigt, obgleich ich keine der in die Untersuchung eingeführten Zeiten über die wirkliche Sichtbarkeit hinaus beim Verschwinden, oder vor derselben beim Wiedererscheinen, angenommen habe. Einmal ist der Ring gesehen worden, als die Erde 11′ 30″ unter seiner erleuchteten Seite stand. Auch die Grösse des Planeten und des Ringes habe ich, durch Zusammenstellung und Reduction meiner zahlreichen Beobachtungen, ausgemittelt: für den Ring 39″311, den Aequatoreal-Durchmesser 17″053, den Polardurchmesser 15″381. Endlich habe ich auch Messungen der Durchmesser unter den Breiten 0°, 22½°, 45°, 67½°, 90° untersucht und dadurch die Annahme der Herschel'schen Figur für sicher unstatthaft erkannt. Die Rechnung hat für die genannten Breiten ergeben:

	17″053;	16″777;	16″160;	15″607;	15″394
7 Beobacht.	17,139;	16,679;	16,242;	15,605;	15,332.

Jetzt werde ich alle meine Beobachtungen des Huyghens'schen Satelliten zusammennehmen, und die Untersuchung seiner Bahn abschliessen, um auf den Grund derselben die Bahnen des V. und III. bestimmen zu können.

Es ist Ihnen ohne Zweifel bekannt, dass Adolf Kulenkamp seit einigen Monaten hier ist, um mir bei meinen Rechnungen zu helfen. Ich lasse ihn alle meine Rechnungen wiederholen, damit ich sicher werde, keinen Fehler stehen gelassen zu haben. Jetzt sind wir bei dem Auflösen unserer 31 Gleichungen mit 31 Unbekannten, welches aber beiweitem nicht so mühsam ist, als es schien. Ich hatte einen kleinen Anfang gemacht, darauf aber die Arbeit weggelegt, theils um Kulenkamp nachkommen zu lassen, theils um andere Geschäfte vorzunehmen. Jetzt ist Kulenkamp mir vorausgekommen, und ich habe ihn wieder anders beschäftigen müssen, damit ein zu spät entdeckter Fehler nicht viele Arbeit vergebens machen möge.

Recht sehr hat mich Ihr letzter Aufsatz über den Halley'schen Cometen erfreut. Es ist wirklich nothwendig, die Legion von jungen Astronomen, die sämmtlich arbeitsscheu sind, und kein Interesse zeigen, zu erinnern, dass sie nicht ihre Schuldigkeit thun. Zu unserer Zeit würde nicht nur die Periode 1607 bis 1682, sondern auch noch zwei vorangehende Perioden berechnet worden sein. Es ist wirklich unverantwortlich, dass wir die eigentliche Zeit der Wiederkehr des Cometen nur höchst oberflächlich kennen. Rosenberger ist, ohne das eigentliche Resultat zu erfahren, zufrieden gewesen, eine gute aber

unvollständige Arbeit zu liefern. Mit dem Biela'schen Cometen geht es nicht besser; noch immer haben wir nicht einmal die Elemente für die letzte Erscheinung, wenn man nicht den gut gemeinten, aber nicht genügenden Versuch im letzten Theile der „Wiener Annalen" dafür annehmen will. Ich lasse jetzt durch einen Studenten an dieser Bahn arbeiten, habe aber bis jetzt keine Ursache zufrieden zu sein.

Haben Sie wohl die höchst auffallenden Flecken bemerkt, welche sich jetzt in der nördlichen Hälfte des Jupiter befinden. Es sind deren drei vorhanden, deren mittlerer neulich einem Trabantenschatten sehr ähnlich, nur nicht rund, sondern länglich war. Ich würde sie zur Bestimmung der Umdrehungszeit benutzen, wenn das Wetter hier nicht sehr ungünstig wäre, und wenn die wenigen heitern Abende nicht nothwendig anderweitig benutzt werden müssten.

Nach dem Cometen habe ich noch nicht aussehen können, da wir seit dem Mondscheine noch keinen heitern Himmel gehabt haben; er wird schwer zu finden sein, bei der fast völligen Unbestimmtheit über seine Durchgangszeit durch das Perihel. Doch will ich das Meinige thun, wenn der Himmel sich einmal aufheitern wird. Ich glaube, dass das Ausströmen des Schweifes des Cometen ein rein elektrisches Phänomen ist: Körperchen auf dem Cometen und der Comet selbst werden durch den Uebergang von grösserer zur geringerer Entfernung von der Sonne elektrisirt und dadurch abgestossen.

Wenn man doch das Licht des Schweifes prüfen könnte, um dadurch zu erfahren, ob es elektrisch ist! Eine stetige Flüssigkeit muss der Cometenschweif nicht sein, wegen der wahrscheinlich mangelnden Strahlenbrechung; ob dieselbe wirklich mangelt, hoffe ich durch das Heliometer sicher zu erfahren, zweifle aber kaum daran. Wenn Sie mir etwas vorschlagen könnten, dessen Untersuchung an dem Cometen Interesse verspricht, so würde ich es mit grossem Danke anerkennen.

Sind Sie auf Hamilton's Abhandlung im letzten Bande der „Philosophical Transactions" aufmerksam gewesen? Sie ist ohne Zweifel wichtig für die Theorie, ob auch für die Praxis, kann ich noch nicht beurtheilen. Das Wesentliche der Abhandlung besteht darin, dass gezeigt wird, dass man durch eine partielle Differentialgleichung eine Function erkennen kann, deren Differentiirungen die vollständige Auflösung der dynamischen Probleme ergeben. Bisher konnte man nach der Anleitung der Mécanique analytique die Differentialgleichungen der zweiten Ordnung durch ein einförmiges und elegantes Verfahren er-

halten. Hamilton integrirt nur einmal, freilich keine gewöhnliche, sondern eine partielle Differentialgleichung; sobald dies geschehen ist, erhält man durch Differentiirung dieses Integrals nicht nur die Differentialgleichungen, bei welchen Lagrange stehen blieb, sondern auch die Integrale derselben; es ist möglich, dass diese Idee beträchtlichen Erfolg erhalten kann. Sie kann zwar gewiss nicht über ein Integral hinwegheben, welches man sonst suchen muss, allein die Aenderung der Reihenfolge, welche sie hervorbringt, kann doch von wesentlichem Nutzen sein.

Ich bitte um meine gehorsamsten Empfehlungen an Ihren Herrn Sohn, Herrn Doctor Focke und Herrn Fischer; Ihrer eigenen fernern Gewogenheit als einer Bedingung meiner Existenz empfehle ich mich auf das allerangelegentlichste.

№ 349. Olbers an Bessel. [168

Bremen, 26. Februar 1835.

Tausend Dank, mein theurer geliebter Freund, für Ihren lieben Brief vom 20. Januar, womit Sie mir eine so grosse Freude gemacht haben. Gott sei gelobt, dass Sie Ihre Krankheit glücklich überstanden haben, von der ich zwar gehört, die ich mir aber nicht so schwer vorgestellt hätte. Ich bitte und beschwöre Sie, lieber Bessel, nehmen Sie sich doch künftig mehr in Acht, und stürmen Sie nicht so aus übertriebenem Diensteifer auf Ihre Constitution los. Sie sind Ihre Erhaltung nicht blos Ihrer Familie und Ihren zahllosen Freunden und Verehrern, sondern auch der Welt und Wissenschaft schuldig: der Wissenschaft, die Sie auf einen so hohen Grad von Vervollkommnung gebracht haben, und die noch so Vieles von Ihnen erwarten kann. Ich hoffe und wünsche, dass gar keine Spur von dem überstandenen Uebel übrig geblieben ist.

Was Sie mir über den Saturn mittheilen, hat mich sehr interessirt. Knoten und Neigung des Ringes sind nun so genau bestimmt, als man es nur immer wünschen und verlangen kann. Mit Ihnen bin ich überzeugt, dass nicht alle Theile der Ringe in einer Ebene liegen: aber, dass der Ring gesehen worden ist, wie Sie sagen, als die Erde 11′ 30″ unter seiner erleuchteten Seite stand, scheint mir doch etwas schwer daraus zu erklären. Sind Sie ganz gewiss, dass bei dieser

Beobachtung keine Täuschung stattfand? Bildeten nicht vielleicht die Trabanten, wie Herschel ein Beispiel davon gibt, zufällig eine anscheinende Anse? Oder, wenn es wahr ist, dass Herschel in seinem Riesen-Teleskop die Schneide des Ringes immer sehen konnte, kann nicht vielleicht auch so etwas bei ungewöhnlich heiterer Luft in einem schwächern Werkzeuge stattfinden, zumal wenn die angestrengteste Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gerichtet ist? Ihre Dimensionen der Durchmesser geben eine sehr starke Abplattung des Saturn; das Verhältniss wie 9 : 10 oder genauer wie 46 : 51 also gewiss auch eine sehr schnelle Rotation.

Sie haben das Phantom der Herschel'schen Missgestalt des Saturn durch Ihre Messungen völlig widerlegt. Dies zeigt, wie oft und sehr blosses Augenmaass bei solchen Gegenständen trügen kann, und verstärkt meine Vermuthung, dass auch die von Schwabe angeblich behauptete Excentricität des Saturn in seinem Ringe eine ähnliche Prüfung nicht aushalten, wenigstens sehr dadurch modificirt werden dürfte. Bei einer solchen Excentricität des Planeten, wie sie Schwabe gesehen haben will, und noch zu sehen glaubt, kann keine Rotation des Ringes stattfinden: und diese scheint mir doch ganz nothwendig, weil der Ring sich ohne sie nicht erhalten könnte. Ich habe mir deswegen in den kleinen Ephemeriden für 1835 die Freiheit genommen, Sie und Struve öffentlich aufzurufen, uns über diesen für die Kosmologie wichtigen Gegenstand Gewissheit zu verschaffen. Mit Ihren so bewundernswürdig genauen Messungen Ihres Heliometers werden Sie die Sache bald zur Entscheidung bringen (vielleicht haben Sie es schon gethan), aber auch Struve wird zweckmässige Beobachtungen mit seinem grossen Refractor machen können, besonders wenn er eine Beobachtungsart wählt, über die ich hier mit ihm zu sprechen Gelegenheit hatte, und für die er sich damals so sehr zu interessiren schien. Wenn er nämlich das Uhrwerk, das seinen Refractor bewegt, so regulirt, dass es bald einige Minuten geschwinder, bald einige Minuten langsamer in 24 Stunden geht als Sternzeit, so wird im ersten Fall der Stundenfaden seines Fernrohrs den Saturn einholen, und über den Planeten hinstreichen; im andern Fall wird hingegen der Planet den Stundenfaden einholen und durch ihn gehen. Ist z. B. die Acceleration oder die Retardation 10′ Sternzeit in 24 Stunden, so wird der Ring des Saturn, der nach Ihren Dimensionen nur 2″28 Zeit gebraucht, um durch den Stundenfaden eines feststehenden Fernrohrs zu gehen, nun 5′ 26″ zu seinem Durchgange ge-

brauchen, und man wird also bei scharfer Vergrösserung und scharfem Bilde die Proportionen aller Theile des Objects zueinander sehr sicher bestimmen können. Ueberhaupt halte ich die Verbindung parallaktisch aufgestellter Fernröhre mit von Centrifugal-Pendeln regulirten Uhrwerken von grossem Nutzen für die beobachtende Astronomie, wenn letztere die Vollkommenheit haben, deren sie gewiss fähig sind. Wir erhalten dadurch gewissermaassen ein Mittel, Zeittheile nach Belieben zu vergrössern, sowie unsere Fernröhre Raumtheile vergrössern.

Ungemein lieb ist es mir, dass Adolf Kulenkamp fortfährt, sich Ihres Wohlwollens würdig zu zeigen. Grüssen Sie doch den braven jungen Mann recht herzlich von seinem alten Grossonkel.

Dass die Ungewissheit über die Durchgangszeit des Halley'schen Cometen durch seine Sonnennähe jetzt sein Aufsuchen sehr erschweren werde, kann ich nicht glauben. Man braucht doch nur, wie die Ephemeride zeigt, etwa $1\frac{1}{2}^0$ bis höchstens 2^0 auf demselben Parallel, der sehr nahe bekannt ist, sorgfältig durchzumustern. Ich fürchte nur seine Blässe. In dieser Hinsicht thut es mir leid, dass Sir John Herschel jetzt nicht in Europa ist. Mit seinem zwanzigfüssigen Teleskop würde er ihn finden, wenn er irgend vor seiner Conjunction zu finden ist. Zur Entdeckung solcher blassen und schwachen Nebel halte ich diese grossen Spiegel-Teleskope für weit geeigneter, als die grössten und vollkommensten unserer jetzigen Refractors, weil es hier blos auf Licht, nicht auf scharfbestimmte Umrisse ankommt: und ich vermuthe, dass manche von Sir John aufgefundene schwache Nebelflecke in Struve's Refractor unsichtbar bleiben.

Sie haben Recht; es ist eine Schande für den jetzigen Stand der Astronomie, dass die Zeit des Perihels des Halley'schen Cometen nicht genauer und zuverlässiger vorher bestimmt worden ist. Wenn Damoiseau's oder Poutécoulant's Angaben zufällig nahe zutreffen sollten, so wird dies mehr von einer Compensation von Fehlern und Vernachlässigungen rühren als von richtiger Rechnung. Sehr freut es mich, dass Sie den Biela'schen Cometen wollen bearbeiten lassen. Immer hat es mich unter Anderm sehr gewundert, dass noch Niemand die Elemente dieses Cometen bei seiner Erscheinung 1772, womit Sie und Gauss sich ehemals soviel beschäftigten, nach der nun bekannten Umlaufszeit, und unter Zuziehung der von Burckhardt aufgefundenen Beobachtungen genauer bestimmt hat. Es wäre doch schon vorläufig sehr interessant, zu sehen, wie sehr denn eigentlich der mächtige Jupiter die Elemente dieses Cometen zwischen 1772 und 1805 ver-

rückt hat. Die künftige Berechnung dieser so grossen Störungen muss äusserst anziehend werden.

Ich leide in diesem zwar milden, aber sehr stürmischen und veränderlichen Winter ungemein an Brustbeschwerden, die mir nun schon seit mehrern Monaten durch den damit verbundenen heftigen Husten fast allen nächtlichen Schlaf rauben und mich sehr entkräften. Ich verlange sehnlich nach dem Frühling. Auch mein Sohn und Dr. Focke kränkeln diesen Winter sehr viel und machen mir manche Sorge. Beide haben mir viele gehorsame Empfehlungen aufgetragen.

Sie fragen mich, ob ich die merkwürdigen Flecken im Jupiter gesehen habe. Ach! mein theurer Freund, ich habe leider seit drei Jahren noch kein einziges Mal meine grössern Fernröhre gebrauchen können. Mein schöner sechsfüssiger Frauenhofer mit 52 Linien Oeffnung steht ganz ungebraucht und verwaiset. Auch hatte ich den Muth nicht, mich an Hamilton's Abhandlung zu wagen: bin Ihnen aber sehr verbunden, dass Sie mich auf die Wichtigkeit derselben aufmerksam gemacht haben.

Gruithuisen ist sehr erzürnt gegen Sie, dass Sie ihm seine liebe Mondatmosphäre wegdemonstrirt haben. Er will sich indessen keinesweges darein ergeben und hat schon vorläufig einen Ausfall in ein Münchener Blatt rücken lassen, und ich vermuthe sehr, dass er in dem nächsten Stück seiner „Analecten" förmlich gegen Sie zu Felde ziehen wird.

№ 350. Bessel an Olbers. [198

Königsberg, 3. Mai 1835.

Heute nur ein paar Worte, verehrungswürdigster Freund! Der Comet ist hier gestern und vorgestern gesehen worden; die gestrige Beobachtung ist noch nicht reducirt; vorgestern habe ich erhalten:

Mai 1. 9^u 58′ 37″ 165° 59′ 22″ — 5° 34′ 18″

mit dem Heliometer, also so genau als der Stern durch eine Beobachtung in Zone 220 bestimmt ist. Auch Wilhelm hat den Cometen mit einem andern Apparate beobachtet:

Mai 1. 10^u 45′ 37″ 165° 57′31″ —5° 32′ 19″

weit weniger sicher zwar, aber dennoch ziemlich nahe richtig. Da diese Beobachtung früher reducirt werden konnte als die meinige,

so hat Wihelm sie einem Versuche, die Bahn zu bestimmen, zum Grunde gelegt. Er hat dabei angenommen:

	AR	Decl.
April 20,48647	179° 32′ 46″5	— 12° 7′ 9″0
24,46612	173 75 16,1	— 9 31 9,7
Mai 1,39778	165 57 31,0	— 5 32 19,0

woraus er die Elemente erhalten hat:

Perihel	März 24,3318 Paris
☊	58° 34′ 0″
Neigung . . . . . , .	170 55 19
Perihel vom ☊	209 10 7
Log. kürz. Entfernung .	0,307545.

Uebereinstimmung.

April 20.	Länge 0″	Breite + 2″
24.	— 16	— 0
Mai 1.	— 1	— 0.

Ich wollte Ihnen dies so früh als möglich mittheilen, obgleich ich dem Abgange der Post so nahe bin, dass ich nur für Ihren gütigen, herrlichen Brief danken, ihn aber nicht heute beantworten kann.

Heute über 14 Tage treffe ich in Berlin ein, um die Pendelbestimmung vorzunehmen. Kulenkamp ist, nachdem er alle seine Rechnungen zu meiner höchsten Zufriedenheit beendigt hat, abgereist und wohl schon in Quedlinburg. Ich habe versucht ihm eine Anerkennung zu verschaffen, und hoffe, dass es nicht vergebens sein werde.

Entschuldigen Sie meine Eile; nächstens erfolgt ein längerer Brief.

№ 351. Bessel an Olbers. [187

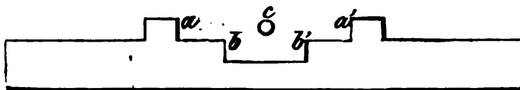
Königsberg, 23. September 1835.

Es ist wieder sehr lange Zeit verflossen, ohne dass ich Ihnen, mein höchstverehrter Freund, geschrieben hätte; indessen erfahre ich nur gute Nachrichten von Ihnen, deren ich mich herzlich und innig freue.

Sie wissen von Schumacher, dass ich in diesem Sommer drei Monate in Berlin zugebracht habe, um die Pendellänge zu bestimmen und das Maasswesen definitiv zu reguliren. Von der erstern Arbeit werde ich Ihnen bald die Resultate liefern; sie sind theils noch nicht

vollständig berechnet, theils fehlt noch die Bestimmung der Höhe des Beobachtungsortes über der Meeresfläche, welche aber bald erfolgen wird, indem ich eine völlig entscheidende Beobachtungsreihe in Gang gesetzt habe. Diese besteht darin, dass man zwölf Stationen von Berlin zur Ostsee ausgewählt hat, deren Entfernungen voneinander durch eine vorhandene Dreiecksverbindung ausgemittelt worden sind, oder ausgemittelt werden; an diesen Stationen sind immer zwei Beobachter zugleich beschäftigt, um der Eine die Zenithdistanz des Andern zu messen, was genau in denselben Zeitmomenten mit zwei sehr schönen Theodoliten geschieht. Sie sehen den Grund dieser Anordnung ohne Mühe; man darf dann die Strahlenbrechung, oder die Krümmung des Strahls selbst, nicht kennen, und reicht mit der Voraussetzung, dass er seine Chorde, an beiden Endpunkten, in gleichen Winkeln schneide, aus. Um dieser Voraussetzung noch mehr Grund zu geben, habe ich vorgeschrieben, dass keine der Entfernungen grösser als 15000 Toisen sein darf, und dass die Beobachtungen wenigstens fünfzehnmal wiederholt werden. Zur Ausführung sind der Hauptmann Baeyer und der Ingenieur-Geograph Bertram beauftragt worden, welche nach den letzten Berichten schon nahe fertig sind.

Bei dem Maasswesen habe ich das wissenschaftliche Bedürfniss völlig authentischen Maasses verfolgt. Ich habe ein neues Etalon von Stahl dessen Endflächen aus unwandelbar darin befestigten Saphir-Kegeln (Grundfläche einwärts) bestehen, verfertigen lassen, und dieses durch einen nach meiner eigenen Angabe gebauten Comparateur auf das genaueste mit der Toise verglichen. Diese Vergleichungen beruhen allein auf dem Principe des Contactes, ich werde etwas Näheres darüber angeben. Da zwei preussische Etalons von drei Fuss um 28,8 Lin. kürzer sind als die Toise, so kam es darauf an, 1) das Etalon zu verdoppeln und 2) den Unterschied seiner doppelten Länge von der Toise zu messen. Ich habe einen Apparat angewandt, dessen Wesentliches Folgendes ist: Zuerst besteht er aus einem $6\frac{1}{2}$ Fuss langen, starken Stücke Messing, welches genau eben gemacht werden kann, durch sieben Schraubenpaare, welche seiner Länge nach gleichförmig vertheilt sind. Dieses Stück Messing sieht im Querschnitte so aus:



An seinen Enden sind Fühlhebel angebracht, deren Spitzen gegen den durch $\overset{\circ}{c}$ bezeichneten Punkt treffen. Die Anwendung

ist diese; zuerst wird die Toise in die Vertiefung a a′ gelegt und ihre Länge zwischen die Fühlhebelspitzen genommen; dann legt man das Etalon in die Vertiefung bb′ und lässt einen der Fühlhebel gegen sein eines Ende wirken; gegen das andere Ende schiebt man einen Cylinder mit convexer Oberfläche, welcher auf den Punkten bb′ anfliegt, also der Länge der Bahn nach verschoben werden kann; nun nimmt man das Etalon weg und legt einen



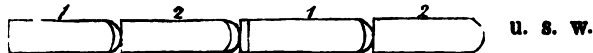
zweiten Cylinder gegen den ersten, nimmt den ersten weg und legt das Etalon statt



dessen auf. Der Endpunkt des Etalons ist nun genau um die doppelte Länge desselben von dem mit dem Fühlhebel in Berührung gewesenen Anfangspunkte entfernt und man hat, da die Verdoppelung solchergestalt gemacht ist, nur für die Messung des Unterschiedes von der Toise zu sorgen. Um dies zu erlangen, ist die willkürliche Länge der Cylinder so bestimmt, dass jeder derselben nahe diesem Unterschiede von 28,8 Lin. gleich ist; man legt also einen derselben an das Etalon und kann nun 2 Etalons + Cylinder mittels der Fühlhebelschraube mit der Toise vergleichen. Man kann dies auch mit dem zweiten Cylinder thun und erhält also

2 Etalans + halbe Summe der Längen der Cylinder = 1 Toise + einer kleinen, mit der Fühlhebelschraube zu messenden Grösse.

Die Messung der halben Summe der Längen beider Cylinder = L erhält man durch Aneinanderlegen derselben in ihrer Bahn so:



u. s. w.

nämlich zuerst wird 1. aufgelegt und dessen ebenes Ende mit dem Fühlhebel in Berührung gebracht; dann legt man 2 an; man nimmt 1 weg und legt es vor 2; 2 weg und es vor 1, u. s. w. Wenn jeder Cylinder fünfzehnmal aufgelegt gewesen ist, ist die Summe ihrer Länge = 30 L, so nahe der Toise gleich, dass man den Unterschied mit der Fühlhebelschraube am andern Ende messen kann. Man erhält also in letzter Instanz . . . . 2 Etalons = Toise — L + der kleinen gemessenen Grösse, und findet hieraus das Gesuchte.

Wie genau sich das Aneinanderlegen der Cylinder machen lässt, werden Sie aus der Messung von 30 L sehen, deren Ergebniss ich Ihnen hierhersetzen will:

30 L = Toise + 0‴3520
0 ,3495
0 ,3501
0 ,3480
0 ,3498
0 ,3477
0 ,3499
0 ,3503.

Alle Anwendungen des Comparateurs sind unter Weingeist gemacht worden, um den Einfluss des Körpers auf die Stäbe, welchen die Thermometer nicht gehörig angeben, zu vermeiden; denn die Flüssigkeit pflanzt die Temperatur ohne Vergleich viel besser von den Maassstäben auf die Thermometer fort, als die Luft es thut.

Nachdem ich auf diese Weise die Länge des preussischen Fusses, vergleichungsweise mit der Toise kennen gelernt habe, kommt es darauf an, für die genaue Aufbewahrung und für die Genauigkeit der Copie desselben zu sorgen. Das Erstere geschieht durch die Construction des Etalons von Saphiren, welche bekanntlich nichts, ausser Diamant, verletzen kann; auch durch verschiedene Copien, welche an verschiedenen Orten niedergelegt werden. Das Andere geschieht dadurch, dass das Etalon sogleich mit einem Comparateur verbunden wird, dessen Zweck ganz einfach nur ist, eine sehr nahe Copie mit ihm zu vergleichen. Durch diese Beschränkung der Anwendung des Comparateurs wird er sehr einfach und in demselben Maasse sicher, sodass eine einmalige Vergleichung über ein Tausendstel Linie völlig entscheiden muss. Für beide letzte Punkte, welche ich für die Hauptpunkte ansehe, ist durch die Franzosen und Engländer beiweitem nicht so gesorgt worden als es jetzt bei uns geschieht; dagegen haben wir uns hier nicht bei der Erfindung von sogenannten Naturmaassen erschöpft, indem ich keinen Nutzen, wohl aber Nachtheil und Undeutlichkeit davon einsehe. Wer in der Folge ein genau richtiges preussisches Maass, und dadurch nach seiner vorangegangenen Vergleichung, das französische haben will, kann es ohne Schwierigkeit sowie ohne beträchtliche Kosten erhalten.

Von Berlin aus musste ich, nachdem ich über die vorgesetzte Zeit dort geblieben war, zu Hause eilen, um den Cometen nicht gar zu lange zu versäumen. Ich kam am 23. August hier an, hatte aber

zwei trübe Nächte, sodass ich den Cometen erst am 25. entdecken und beobachten konnte. Seitdem habe ich erhalten:

August 25.	14u	44′	19″	86°	17′	7″7	24°	2′	56″8
28.	14	10	48	86	55	21,8	24	25	18,0
Sept. 14.	13	12	14,5	91	4	48,5	27	48	13,3
16.	12	49	13	91	41	53,3	28	27	9,4
17.	11	59	29	92	1	12,9	28	48	6,5
18.	12	54	47	92	23	1,0	29	12	24,1
22.	11	39	31	93	59	55,2	31	5	22,2

Vier Beobachtungen können, weil die verglichenen Sterne unbestimmte sind, noch nicht reducirt werden; die angeführten Reductionen werden noch Aenderungen erleiden, sobald die Sterne neu bestimmt sein werden. Die Beobachtungen an sich, sind so gut wie völlig genau, denn das Heliometer zeigt zwar keinen Kern, aber eine so starke Verdichtung des Nebels in der Mitte, dass kein Zweifel über den Ort derselben übrigbleibt. In der letzten Nacht, welche schön und heiter war, sah ich einen Anfang des Schweifes. Rosenberger's Rechnungen, welche sich anfangs so schön bestätigten, dass die Linie am Himmel, in welche die Bahn sich an jedem Tage projicirte, so gut wie genau durch den beobachteten Ort ging, fangen nun an sich etwas vom Himmel zu entfernen, indem die Ephemeride (welche sich an meine Beobachtungen vom 25. und 28. August anschliesst), jetzt zwei Minuten abweicht. Ich habe Rosenberger schon in den Stand gesetzt, dies zu verbessern.

Mit der heute abgegangenen Post habe ich Ihnen, über Altona, den XVII. Band meiner Beobachtungen zugehen lassen. Er enthält die Zonen, in welchen der Comet sich (bis er 45° erreicht) befinden wird. Ich bin jetzt darüber aus, die Zonen fortsetzen zu lassen, um sie bis an den Pol zu bringen. Zu diesem Ende habe ich mir Busch, als Observator der Sternwarte, fest anstellen lassen; ich werde ihm einen Gehülfen zugeben, was vielleicht unser Freund Wilhelm sein wird. Ich eile noch nicht damit, sondern werde bis Neujahr warten, um Wilhelm's sonstigen Entschlüssen nicht in den Weg zu treten. Tüchtig wird Wilhelm werden, das hoffe ich sicher, entweder in der Astronomie, oder in der reinen Mathematik. Er scheint sogar Eifer zu erhalten, ist aber noch zu vielseitig, um ihn gehörig wirken zu lassen.

Von meinen astronomischen Beschäftigungen haben Sie hin und wieder etwas in den „Astronomischen Nachrichten" gelesen, unter andern eine Abhandlung über die scheinbare Figur der Planeten,

welche **nothwendig** war und mir sehr viele Mühe gemacht hat, aber wenig gelesen werden wird, weil der Gegenstand vorläufig nur mich allein interessirt. Eine Methode Länder barometrisch zu nivelliren kann eher Theilnahme finden. Jetzt bin ich mit der Ausführung **neuer** Pläne beschäftigt, wovon ich Ihnen bald mehr zu schreiben denke. Mein Werk über die Gradmessung ist nahe fertig; einige noch fehlende Nebenpunkte betreffende Winkelmessungen habe ich in diesem Sommer durch Wilhelm machen lassen.

Ich hoffe einmal wieder durch eine Nachricht, und zwar durch eine gute, von Ihnen beglückt zu werden. Meine Gesundheit war in Berlin etwas schwach, da ich durch Geschäfte und durch freundlichen Besuch, zwar angenehm, aber **zuviel** in Anspruch genommen wurde. Hier ist Alles wieder in Ordnung gekommen.

Ich kann den Brief erst später absenden, weshalb ich noch einige Beobachtungen hinzufügen kann:

Sept. 23.	11u	40′	56″	94°	29′	20″9	31°	40′	40″8
24.	11	41	25	95	1	10,2	32	19	29,7
25.	11	56	54	95	36	46,1	33	2	39,5
26.	11	27	44	96	15	2,3	33	49	8,2.

№ 352. Bessel an Olbers. [188

Königsberg, 25. October 1835.

Es wird Ihnen, mein hochverehrter Freund, wahrscheinlich nicht unangenehm sein, wenn ich Ihnen mittheile, was ich von dem Cometen bis jetzt beobachtet habe und wie mein Heliometer ihn zeigt. Mit den Zahlen verschone ich Sie, da Sie sie theils aus den „Astronomischen Nachrichten“ kennen lernen können, und ich theils zweifelhaft bin, ob die vorläufigen, bis jetzt allein ausführbaren Reductionen von Beobachtungen, welche nothwendig noch einmal reducirt werden müssen, überall ein sich über die Befriedigung des Bedürfnisses, Data zu einer **vorläufigen** Berichtigung der Elemente zu besitzen, hinausgehendes Interesse haben. Im Ganzen habe ich 33 Reihen von Beobachtungen mit dem Heliometer erhalten, wodurch die Oerter des Cometen für 28 Tage bestimmt werden; in einigen Nächten, zur Zeit der schnellen Bewegung des Cometen, habe ich ihn von zwei zu zwei Stunden mit drei verschiedenen Sternen verglichen, woraus sich also, für diese interessanteste Zeit seiner Erscheinung, in jeder Nacht drei

unabhängige Ortsbestimmungen ergeben werden. Die ganze Sammlung meiner Beobachtungen (welche aber erst in einem Jahre vollständig reducirt werden kann, indem die Oerter der Sterne nicht eher genau bestimmt werden können) wird hoffentlich keiner vorhandenen Beobachtungsreihe eines Cometen den Rang einräumen, sondern ein Seitenstück zu meinen Beobachtungen des Cometen von 1830 werden. Im Meridiane hat Busch den Cometen zweimal sehr gut beobachtet; allein der Leistung des Heliometers kommt dieses nicht gleich. Um Ihnen diese Leistung, sowie sie bei diesem Cometen ist, anschaulich zu machen, setze ich Ihnen die Beobachtung des 20. October, welche sich leicht übersehen lässt, indem der Comet fast genau auf den Vergleichungsstern zuging (wodurch der Positionswinkel fast ungeändert bleibt, und nur die Entfernung sich ändert), sowie sie abgelesen ist, hierher:

Uhr Zeit			R	
20u 22′ 30″5	Stern 60,000	Comet	23,016	
24 30,5	. . . .		334°	50′ 5
27 30	. . . .		23,789	
27 51	. . . .		334	49,5
30 3,5	. . . .		24,186	
30 47,5	. . . .		334	49,5
33 56,5	. . . .		24,792	
34 16,5	. . . .		334	49
36 56,5	. . . .		25,237	
37 36,5	. . . .		334	45,5
40 7,5	. . . .		25,748	
40 37,5	. . . .		334	49,5
20u 45 57	Comet 60,000	Stern	93,562	
46 32	. . . .		334	34,5
48 54	. . . .		93,102	
49 34	. . . .		334	35,5
52 18,5	. . . .		92,573	
52 32,5	. . . .		334	35,5
55 0	. . . .		92,167	
55 37	. . . .		334	34,25
57 40	. . . .		91,743	
58 6	. . . .		334	32,5
21u 0 20,5	. . . .		91,334	
0 50,5	. . . .		334	32,5

Eine Revolution der Schraube ist beinahe = 53″. Der Unterschied der Positionswinkel, welchen Sie in beiden Bestandtheilen der Beobachtung bemerken, rührt davon her, dass die Axen beider Objectivhälften nicht genau zusammenfallen, wovon der Einfluss durch

Combination der beiden Bestandtheile völlig verschwindet. Das gleichmässige Fortschreiten der Distanzen und die Gleichheit der Positionswinkel unter sich, ist das Maass der Uebereinstimmung der einzelnen Einstellungen.

Diese Mittheilung würde zu unbedeutend sein, um ein eigenes Schreiben an Sie zu rechtfertigen; aber ich habe noch eine andere, die Beschaffenheit des Cometen angehende, von welcher ich vermuthe, dass Sie sie gern lesen werden. Einen festen Kern hat dieser Comet so wenig wie alle andern; bis zum 2. October inclusive zeigte er auch nichts, was man, selbst mit nur 45- und 90maliger Vergrösserung meines Instruments, für einen solchen hätte halten können. Allein am 2. October heiterte es sich gegen Mitternacht auf, und ich sah den Cometen plötzlich so hell glänzend, dass ich glaubte, er stehe vor einem Stern 5. oder 6. Grösse, welcher Anblick jedoch verschwand, als ich 200 anwandte. Jetzt löste sich der Kern auf, und ich sah von dem Mittelpunkte ausgehend, einen fast nach der Sonne gehenden Lichtstrom etwa wie hierneben ⋎, den ich bis auf 12″ Entfernung deutlich unterscheiden konnte; sein Positionswinkel auf die Richtung der Sonne bezogen (diese Beziehung haben auch die folgenden Angaben) war — 8°. Am 3., 4., 5. war der Glanz des Cometen verschwunden, wozu der immer dunstige Himmel beigetragen haben mag, was aber schwerlich dieser Ursache allein beizumessen ist. Am 8. October war der Glanz wieder vorhanden, auch der Lichtstrom, welcher aber länger geworden war, und einen spitzern Winkel von etwa 45° machte ⋎; er war rechts gekrümmt; Position = + 7° 31′. Am 12. October konnte ich den Lichtstrom bis auf 35″ weit verfolgen; er machte nun einen noch spitzern Winkel von 30°. Ich verfolgte ihn die ganze Nacht und fand:

6u 5′ MZ	Position	+ 19°	38′
10 34	. . . . .	+ 30	9
12 40	. . . . .	+ 40	8
14 24	. . . . .	+ 55	10

also eine sehr auffallende Bewegung nach der linken Seite. Die Krümmung rechts blieb. Bei der letzten Beobachtung schien das Ausströmen heftiger zu sein, denn der nahe am Mittelpunkte liegende Theil des Kegels war fast so hell geworden als der Mittelpunkt selbst. Am 13. October war die Ausströmung verschwunden, aber noch weiter links (Position etwa = 70°) hatte sich eine hellere Nebelmasse gebildet, welche mit dem Kerne zusammenhing. Am 14. October sah

ich den Cometen nur kurze Zeit, allein die Ausströmung war prachtvoll geworden, erstreckte sich bis auf 45° und ihre Position hatte wieder bis auf + 3° abgenommen. Am 15. war sie bedeutend mehr rechts gegangen und hatte nun die Position — 52°; dabei hatte sie stark an Glanz und Grösse verloren. Am 20. war sie sehr unscheinbar geworden; aber zur Zeit meiner letzten Beobachtung, am 22., war sie glänzend und hatte nun die Form angenommen, welche Heinsius dem Cometen von 1744 am 2. Februar gibt; Position + 16° 41′. Der einzige Unterschied von Heinsius' Zeichnung bestand in geringerer Länge beider von der Sonne aufwärts gehender Schenkel. Sie sehen aus dieser Beschreibung, dass der Comet dem Cometen von 1744 sehr analog ist. Sehr merkwürdig erscheint mir aber die oscillirende Bewegung der Ausströmung*), welche durch meine Beobachtungen völlig dargethan wird. Der Comet stösst die Materie aus, darüber ist kein Zweifel; die Sonne stösst sie auch ab, denn sonst würde das Ausgeströmte sich nicht zu einer beträchtlichen Lichtmasse auf der Sonnenseite anhäufen, und auch die Erscheinung am 22. könnte nicht erklärt werden. Andererseits zieht die Sonne das Ausgestossene an, denn sonst könnte keine oscillirende Bewegung desselben beobachtet sein; es würde sich im Gegentheil, wenn es einmal aus der Richtung zur Sonne herausgekommen wäre, mit vermehrter Geschwindigkeit nach der entgegengesetzten bewegen. Man sieht also keinen Ausweg als anzunehmen, dass die Sonne auf die ausgestossene Materie anziehend wirkt, dass diese aber, während des Aufsteigens, eine entgegengesetzte Polarität annimmt, und nun, in der Entfernung wo dieser Gegensatz der Anziehung hinreichend stark hervortritt, von der Sonne abgestossen wird.

Ich habe eine Reihe von Zeichnungen des Cometen gemacht, welche ich lithographiren lassen und Ihnen dann mittheilen werde. Ich halte sie für so treu, dass sie Ihnen den Anblick des Cometen mit meinem Heliometer ersetzen können. Ob Encke den Cometen schon mit seinem grossen Fernrohre beobachtet hat, habe ich noch nicht von ihm erfahren, rechne aber täglich auf Nachricht. Von Struve habe ich gleichfalls nichts erfahren; vermuthlich will er Alles für sich behalten, um mit einem Male damit hervorzutreten. Indessen wird uns etwas Geduld in den Besitz aller Beschreibungen setzen, welche

*) Ob sie in der Ebene der Bahn vor sich geht, oder auf einer Kegel-Oberfläche, wird, meiner Meinung nach, unentschieden bleiben.

dann zusammenzustellen und zu einem Resultate zu verarbeiten, der Mühe werth sein wird. Wie verschieden war doch das Ansehen des Cometen von 1811! Nichtsdestoweniger wünschte ich damals schon mein Heliometer besessen zu haben, welches doch vielleicht Einiges gezeigt hätte, was schwächere Instrumente verbargen.

Mit Vergnügen sehe ich aus dem heute angekommenen Stücke der „Astronomischen Nachrichten", dass Sie unserm Cometen Ihr Interesse schenken und seine Erscheinung so genau voraus bestimmen, aus historischen Quellen, dass man schon urtheilen kann, der Comet sei noch ebenso wie 1759. Wenn man die Lebhaftigkeit der Ausströmung vor Augen gehabt hat, so kann man kaum zweifeln, dass ein so starker Strom den Kern zurückstossen muss und dass darum eine Abweichung von den Kepler'schen Gesetzen der Bewegung dieses Kerns entstehen muss. Der Comet war wie eine steigende Rakete; bei beiden muss das Ausströmen dieselbe Wirkung hervorbringen; ob mehr oder weniger merklich, werden wahrscheinlich meine genauen Orts-Bestimmungen entscheiden, denn wenn die Wirkung merklich ist, können diese nicht in eine Ellipse passen.

Wilhelm rechnet jetzt an der definitiven Bahnbestimmung des Boguslawski'schen Cometen; er ist eifrig dabei und wird in ein paar Tagen das Resultat haben.

№ 353. Olbers an Bessel. [164

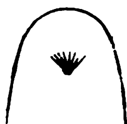
Bremen, 16. November 1835.

Wie kann, wie soll ich Ihnen genugsam danken, mein theuerster, gütigster Freund! Sie haben mich nicht nur wieder mit einem Jahrgange Ihrer trefflichen Beobachtungen beschenkt, sondern auch mit drei herrlichen Briefen hoch erfreut. Leider kann ich Ihnen für dies Alles nichts wieder geben als leere unbedeutende Worte!

Bewundert habe ich die scharfsinnige Art, womit Sie das Verhältniss des Preussischen Fusses zu der Pariser Toise so unübertrefflich genau zu bestimmen gewusst haben, und die Erhaltung des Normal-Maasses durch die mit den Saphirkegeln bewaffneten Etalons unveränderlich verewigt haben. Das Verhältniss dieses Normal-Maasses zu einem sogenannten Naturmaasse, auf dessen unmittelbare Bestimmung Sie mit Recht so wenig Werth legen, ist doch von selbst gegeben.

Ganz besonders angenehm waren mir Ihre so höchst interessanten Nachrichten von dem Halley'schen Cometen. Immer regte mich jede Cometen-Erscheinung sehr auf; aber dieser Halley'sche Comet ganz besonders. Abgesehen von dem Interesse für die Wissenschaft das diese seine Wiederkunft gewährt, halte ich diesen Cometen gleichsam inniger mit meinem Leben verbunden. Bei seiner letzten Erscheinung wurde er gerade in meinem Geburtsjahre 1758, zuerst wiedergesehen, und nun macht er gegen das Ende meiner Lebenstage mir gleichsam einen Abschieds-Besuch. Leider habe ich selbst wenig von ihm sehen können. Vom 22. September an habe ich ihn hauptsächlich aus meinem Gärtchen mehrere Male, anfänglich mit einem kleinen Hoffmann'schen Cometensucher, nachher auch mit blossen Augen betrachtet. Zweimal (den 18. und den 22. October) habe ich mich mühsam von meinem Bedienten auf mein Beobachtungszimmer schleppen lassen, und den Cometen mit meinem fünffüssigen Dollond, aber nur unter vierundvierzigmaliger Vergrösserung gesehen. Stärkere Vergrösserungen anzuwenden, oder gar meinen schönen sechsfüssigen Frauenhofer zu gebrauchen, hinderte mich meine körperliche Schwäche; auch durfte ich nicht lange mich der schon rauhen Abendluft aussetzen. Von Ihren so merkwürdigen Lichtstrahlungen habe ich nichts gesehen: blos bemerkt, dass das was einen Kern vorstellte, eine ovale Figur hatte, der grössere Durchmesser gegen die Sonne gerichtet. Das Verhältniss der beiden Durchmesser etwa wie 3 : 4. Der Kopf war ungemein hell und übertraf auch noch am 22. October die Sterne 3. Grösse an Lichtstärke. Den Schweif, immer sehr blass, konnte ich mit meinen alten Augen höchstens auf 10° bis 11° verfolgen. Seit dem 22. October habe ich den Cometen nicht wieder gesehen, woran auch anhaltendes trübes Wetter mit Schuld war.

Möge dieses trübe Wetter Sie, lieber Bessel in der Fortsetzung Ihrer Beobachtungen nicht auch gehindert haben! Wahrscheinlich werden sich mit der Annäherung an die Sonne immer mehr merkwürdige Erscheinungen in dem Cometen-Kopf entwickelt haben. Ich freue mich im voraus auf die Abbildungen, die Sie uns davon versprachen. Gauss hat am 12. October ganz das Aehnliche wie Sie gesehen; seitdem (sein letzter Brief ist vom 11. November) hat er den Cometen der schlechten Witterung wegen nicht wieder sehen können. „Es war", schreibt er mir, „ein sehr heller und sehr kleiner Kern da, der aber nach dem Scheitelpunkt des parabolischen Schweifs zu, obwohl nicht genau, sondern etwas seitwärts, einen fächerartigen Auswuchs hatte, etwa



wie ein Kreissector von 120, viel heller als der Schweifstoff, aber viel schwächer als der Kern, und rothgelb, während der Kern weissgelb war. Mein Vorsatz an späten Abenden eine ganz besondere Aufmerksamkeit auf diese Erscheinung zu richten, ist leider durch stets ungünstiges Wetter vereitelt worden. Ich weiss also gar nicht, was ich daraus machen soll.“ Encke schreibt mir unter dem 15. October, dass er schon verschiedentlich den Cometen mit seinem grossen Refractor beobachtet habe, erwähnt aber nichts von besondern am Cometenkern wahrgenommenen Phänomenen. Arago, wie Sie wissen werden, hat am Kerne drei helle Punkte bemerkt, aus deren veränderter Stellung er auf eine Rotation des Kerns zu schliessen geneigt war. Spätere Beobachtungen zeigten ihm zwar wieder hellere Stellen: über die vermeintliche Rotation gaben sie nichts Gewisses. Wichtig ist es aber, dass Arago, und die Pariser Astronomen überhaupt, namentlich Bouvard und Mathieu, sich am 24. October durch die Vorrichtungen des Erstern (Arago's) überzeugten, dass das Licht des Cometen polarisirt, also nicht eigenthümliches, sondern zurückgeworfenes Sonnenlicht sei, da sich dadurch ein doppeltes Bild des Cometen, ein rothes und ein grünes darstellte.

Einem festen planetarischen Körper sieht der Kern dieses Cometen doch lange nicht so ähnlich, wie es bei den Cometen von 1799, 1819 und besonders 1807 der Fall war. Aber auch bei dem letzten der eben genannten Cometen war der Kern doch kein fester Körper, wie der gänzliche Mangel einer Phase bewies. Vor mehrern Jahren schrieb mir einmal Gauss: „er sei a priori überzeugt, dass jeder Comet einen, wenn auch noch so kleinen, festen oder tropfbaren Kern haben müsse, weil sich sonst der elastische Dunst ganz zerstreuen müsse“. Ich konnte diese Meinung nicht theilen und erwiderte ihm, dass es mir schiene, auch eine elastische Dunstmasse werde dort begränzt sein, wo die Elasticität des Dunstes durch Verdünnung und zunehmende Kälte (mit dem Abstande vom Schwerpunkte der Dunstmasse nämlich zunehmend) so geschwächt sei, dass die anziehende Kraft der Dunstmasse auf die Moleculen grösser werde, als ihre abstossende Kraft untereinander. Gauss hat mir auf diesen Einwurf nicht geantwortet: und so mag es unentschieden bleiben, ob der sogenannte Kern unsers Halley einen ganz kleinen festen oder tropfbarflüssigen Körper einschliesse, oder nicht.

Auch die wichtige Frage, ob der Comet seit seinen frühern Er-

scheinungen, besonders seit der letzten von 1759, an Masse und Helligkeit abgenommen habe, lässt sich noch nicht beantworten. Mir scheint kein Grund dazu zu sein, aus dem, was man bisher bei seiner jetzigen Wiederkehr wahrgenommen hat, auf eine solche Abnahme zu schliessen. Der Schweif ist immer (1531, 1607 und 1759 wenigstens) sehr blass gewesen; und diesmal hat ihn doch Freund Schumacher am 14. und 15. October, also dreissig Tage vor der Sonnennähe, auf 30° in seiner Länge verfolgen können. Der Kopf des Cometen war im October sehr hell, so hell, dass Gauss sogar, wiewohl vergeblich, versucht hat, ihn bei Tage im Meridian zu beobachten. Er übertraf am 13. October an Lichtstärke beiweitem die Sterne 2. Grösse im Grossen Bären. Am 22. Juni 1759 sah der P. Chevalier mit einem siebenfüssigen Gregorianischen Teleskop zu Lissabon den Cometen zuletzt. Diesmal hat ihn Dumouchel schon am 5. August zu Rom aufgefunden, wo er der Theorie nach nur etwa zwei Drittel der Lichtstärke des 22. Juni 1759 haben konnte. Die Heiterkeit und Durchsichtigkeit der Luft kann in Lissabon doch wohl ebenso gross gewesen sein als in Rom; auch wird es die Kraft eines siebenfüssigen Gregorianischen Teleskops mit allen optischen Hülfsmitteln die Dumouchel zu Gebote standen, aufnehmen können. Freilich hat man an der Wahrhaftigkeit der Dumouchel'schen Entdeckung zweifeln wollen. Aber Dumouchel hat nun die Configurationen vom 5., 6. und 7. August des Cometen gegen eine teleskopische Sterngruppe eingeschickt. Nach seiner Schätzung war der Comet am 7. Morgens (ohne nähere Zeitangabe) in 5^u 29′ 33″ der Rectascension und + 22° 17′ 20″ der Declination. Ich habe aus Rosenberger's neuesten Elementen (Durchgangszeit, November 15,976142 etc.) für den 6. August 15^u mittlere Berliner Zeit berechnet: AR 5^u 29′ 43″; Declination + 22° 17′ 58″, was mit der Schätzung so gut stimmt, als man nur irgend verlangen kann.

Wie mir Encke meldet, werden sowohl Rosenberger als auch Lehmann ihre Perturbations-Rechnungen aufs genaueste revidiren. Aus der gegenseitigen Controlle werden wir dann vielleicht ersehen können, ob eine uns noch unbekannte Kraft störend auf den Cometen eingewirkt hat, z. B. ein jenseits des Uranus sich bewegender, bisher unentdeckter Planet. Bekanntlich glaubt Bouvard aus den Perturbationen des Uranus auf einen solchen Planeten schliessen zu können. Wirklich sehe ich aus dem neuesten Bande von Airy's Cambridger Beobachtungen, dass Uranus schon wieder regelmässig 30″ von den Tafeln abweicht.

Mit grossem Vergnügen sehe ich, dass Ihr Wilhelm, mein geliebter Pathe, sich jetzt mit so vielem Eifer und Geschick der Astronomie widmet, und so einmal ein würdiger Nachfolger seines grossen Vaters werden kann. Grüssen Sie ihn und Ihre hochverehrte Gattin aufs herzlichste und angelegentlichste von mir. An Ihren grossälterlichen Freuden habe ich innigsten Antheil genommen.

Gott erhalte und stärke Sie, mein allertheuerster geliebtester Freund! Ich befinde mich, meine gewöhnlichen Beschwerden, und natürlich immer zunehmende Altersschwäche abgerechnet, ganz erträglich. Erfreuen Sie mich, wenn es Ihre kostbare Zeit irgend zulässt, bald wieder mit einigen Zeilen. Ich bin höchst begierig ferner etwas über den Cometen zu hören.

№ 354. Bessel an Olbers. [189

Königsberg, 30. December 1835.

Ich würde Ihnen früher geantwortet haben, wenn ich nicht erst das Ende meiner Arbeiten über den Cometen hätte herbeiführen wollen, um Ihnen zugleich sagen zu können, was dabei herausgekommen, und so mag mein Brief mit Dem anfangen, was mir am meisten am Herzen liegt, nämlich mit dem Wunsche für die ungestörte Fortdauer Ihres jetzigen Wohlbefindens. Man kann mit den Cometen nicht zu thun haben, ohne mit Ihnen, mein hochverehrter Freund, zu thun zu haben; jetzt ist Ihre Abhandlung über den Cometen von 1811 eine Hauptquelle für mich gewesen, und in der Einleitung meiner Abhandlung habe ich sagen müssen, dass ich zu der Ihrigen nur von Seiten einiger theoretischen Entwickelungen etwas habe hinzufügen können.

Das Wichtigste was der Halley'sche Comet gezeigt hat, sind die Bewegungen der Ausströmungen. Ich habe mich, wie ich glaube mit hinreichender Sicherheit, überzeugen können, dass diese Bewegung von einer Schwingung in der Ebene der Bahn herrührt, nicht etwa von einer konischen Drehung um den Radiusvector. Die Gründe dafür werden aus meiner Abhandlung hervorgehen: es sind deren drei; der eine beruht auf der bessern Darstellung der beobachteten Positionswinkel durch diese Hypothese; der andere auf den perspectivischen Verkürzungen des ausströmenden Lichtkegels, welche offenbar in bei-

den Hypothesen verschieden sind; der dritte darauf, dass die Ausströmung lebhaft war, wenn sie durch die Richtung der Sonne ging, aber unscheinbar wurde oder verschwand, wenn sie sich den Maximis ihrer Ausweichungen näherte, was in der Ordnung ist, wenn man annimmt, dass sie dann gegen die Sonne stärker geneigt war; in der Hypothese der konischen Drehung bleiben ihre Winkel mit dem Radiusvector aber immer constant und erklären daher die Zu- und Abnahme nicht. Nun bemerkt man leicht, dass die gewöhnliche Anziehungskraft der Sonne nicht hinreicht den Cometen in so schnelle Schwingungen zu versetzen, als der Halley'sche zeigte, denn er vollendete einen Hin- und Zurückgang in vier Tagen vierzehn Stunden und entfernte sich auf beiden Seiten des Radiusvectors um 60°; er könnte aus dieser Ursache eine Schwingung haben, wie die wirkliche Libration des Mondes, aber ihre Periode würde viele Jahre betragen. Die Kraft, welche die kurze Periode erzeugt hat, ist also eine andere gewesen, eine Kraft, wie die, welche eine Magnetnadel in Bewegung setzt, eine Kraft, welche nicht eine, sondern zwei Resultanten hat; kurz eine Polarkraft.

Indessen ist dies nicht die einzige Andeutung einer solchen Kraft; wo wir eine Eigenschaft der Cometen verfolgen können, führt sie immer auf diese Polarkraft zurück. Der sonderbare, von Ihnen so schön beschriebene und erklärte Schweif des Cometen von 1811 erscheint als das Resultat einer Polarkraft. Ich muss Ihnen erst anführen, dass ich die Theorie der Cometenschweife entwickelt habe, und zwar von folgendem Gesichtspunkte aus: der Comet sendet Theilchen von sich, welche aus seiner (klein angenommenen) Wirkungssphäre, an einem gegebenen Punkte, mit gegebener Richtung und Geschwindigkeit austreten; die Sonne wirkt auf den Cometen mit ihrer gewöhnlichen Masse $= 1$, auf die Theilchen aber mit einer Masse $= \mu$; man verlangt die Gleichung der Curven, welche die Theilchen beschreiben, die Gleichung zwischen dem auf die Verlängerung des Radiusvectors projicirten Abstande eines Punktes der Curve $= \xi$, und seiner Entfernung η von derselben Linie. Wenn man die Geschwindigkeit der Ausströmung durch g, den Winkel, welchen sie mit dem Radiusvector macht durch G bezeichnet, den Radiusvector und die wahre Anomalie des Cometen durch r und v, die Excentricität und den halben Parameter seiner Bahn durch e und p, so findet man, mit Ausnahme ganz kleiner Werthe von ξ

$$\eta = g \sin G \left\{ \frac{r \sqrt{2}}{\sqrt{(1-\mu)} \sqrt{\xi}} - \frac{2 re \sin v}{3 \sqrt{p}} \right\} \xi + \frac{\sqrt{p}}{3r} 2 \sqrt{2} \xi^{3/2}.$$

Hieraus geht nun unmittelbar hervor, dass, wenn alle von dem Cometen ausströmenden Theilchen, wo sie auch ausströmen mögen, dieselbe Curve beschreiben sollen (wie 1811 geschah), g sin G eine Constante sein müsse. Dies also ist die Bedingung, welche durch den Cometen von 1811 erfüllt worden ist. Sie besteht darin, dass die Geschwindigkeit aller Theilchen in senkrechter Richtung auf den Radiusvector denselben Werth $= \alpha$ gehabt hat. Parallel mit dem Radiusvector ist sie also α cotang G, d. h. desto grösser, je kleiner G ist; auf beiden Seiten des Mittelpunkts geht sie nach entgegengesetzten Richtungen; die Theilchen fliehen den Mittelpunkt in zwei entgegengesetzten Richtungen. Dieses Resultat kann dadurch zweideutig werden, dass es möglich ist, dass auf beiden Seiten des Radiusvectors, nahe an demselben, zwei Punkte allein Lichtmaterie ausströmen; dann ist nämlich g sin G auch constant, aber aus einem andern Grunde, weil G nämlich selbst constant ist; nicht weil sein Sinus ebenso schnell wächst, als g abnimmt, und umgekehrt.

Hier ist, wie immer, die Reihe von Heinsius'schen Abbildungen des Cometen von 1744 sehr lehrreich. Die Ausströmung fing in der Richtung der Sonne an, verbreitete sich aber über eine immer wachsende Fläche und nahm endlich die ganze, der Sonne zugewandte Hälfte des Cometen ein. Offenbar also gingen die Ausströmungen in allen Winkeln G zwischen $- 90^{0}$ und $+ 90^{0}$ vor sich und dennoch vereinigten die ausgeströmten Theilchen sich alle in zwei wenig breiten Schenkeln des Schweifes. Hiervon ist die Ursache g sin G $=$ const. und es folgt daraus, dass diese Eigenschaft wirklich stattgefunden hat. Wir haben also am Cometen von 1811 und am Cometen von 1744 neue Beweise einer Polarkraft.

Bei Cometen mit doppelten Schweifen hat g sin G zwei Werthe; dies war 1769 der Fall. Cometen mit einem einfachen Schweife, und mit einem Schweife, wie der Comet von 1811 ihn zeigte, sind nur durch den Werth der Constante g sin G verschieden; ein kleiner Werth gibt einfache Schweife, solche deren beide Schenkel sich kaum oder gar nicht trennen; ein grösserer Werth trennt die Schenkel weiter und gibt das Ansehen von 1811.

Eine Beobachtung des Schweifes des Halley'schen Cometen, welche ich am 15. October gemacht habe, gibt durch die beobachtete Neigung von $9^{0} 4'$ gegen den Radiusvector, den Werth von $\mu = - 1{,}812$,

oder die abstossende Kraft der Sonne auf die Schweiftheilchen fast noch einmal so gross, als ihre anziehende auf den Cometen selbst. Die Theorie zeigt, dass langgestreckte Schweife **nur** entstehen können, wenn μ einen beträchtlichen negativen Werth hat; wenn es nahe $= + 1$ ist, so entstehen mehr oder weniger runde Nebelhüllen, aber keine Schweife. Die Zeit des Aufsteigens der Theilchen, welche ich am 15. October in $14^{0}\ 24'$ Entfernung von dem Cometen gesehen habe, betrug, der Theorie zufolge 11,7 Tage; diese Theilchen sind also zwischen dem 3. und 4. October von dem Cometen ausgegangen. Dass diese Zeit so nahe mit der Zeit zusammentrifft, auf welche der Anfang der Ausströmung fällt, ist wohl nur ein Zufall.

Offenbar ist eine Verbindung zwischen der Ausströmungsgeschwindigkeit in der Richtung der Sonne, dem Werthe von μ, und der Ausdehnung des Nebels auf der Sonnenseite. Ich habe hieraus, unter der Annahme von 4′ Ausdehnung, die Geschwindigkeit berechnet, und $= 15\frac{1}{2}$ Erdhalbmessern, in einem Tage, gefunden. Diese Schätzung, verbunden mit der geringen Breite des Schweifs des Halley'schen Cometen, zeigt, dass $g \sin G$ einen kleinen Werth gehabt hat; wäre dieselbe Ausströmungsgeschwindigkeit an allen Punkten des Cometen vorhanden gewesen, so müsste der Schweif ausserordentlich breit gewesen sein.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die beträchtliche Abstossungskraft, welche die Theilchen gegen die Sonne äussern, eine Folge der Polarkraft ist, welche die andern Erscheinungen verrathen. Aber wenn man sie dafür annehmen will, so muss man beide durch eine **Ansicht** in Verbindung bringen. Denn die Beobachtungen verlassen uns hier. Ich stelle mir den Hergang etwa folgendermaassen vor: Die Wirkung der Sonne auf den Cometen äussert sich nothwendig auf zwei verschiedene Arten, nämlich sowohl auf alle Theile des Cometen gleichmässig, als auf die nähern stärker, die entferntern schwächer; bei **allen** Wirkungen ist es nicht anders und kann nicht anders sein, bei der Schwere z. B. ist die **allgemeine** Wirkung die den Schwerpunkt bewegende, die Unterschiedswirkung die drehende; jene verhält sich wie $\frac{1}{rr}$, diese wie $\frac{1}{r^3}$. Jene wird **immer** früher merklich als diese. Der Comet also erfährt zuerst die allgemeine Wirkung der Sonne, und sie bringt (Hypothese) ein Ausströmen von Theilchen hervor, welche feindlich zur Sonne polarisirt sind. Darauf erfährt er die Unterschiedswirkung, und diese gibt ihm seine beiden Pole, den

freundlichen offenbar zur Sonne gewandt. Macht sich an diesem Pole eine Ausströmung, so ist sie offenbar der Sonne freundlich und strebt also dieser zu. Allein wenn sie durch den Raum gehen muss, welcher schon mit feindlich polarisirter Materie gefüllt ist und fortwährend damit gefüllt wird, so wird sie bei ihrem Aufsteigen immer mehr von ihrer ursprünglichen Polarität verlieren und am obern Ende die entgegengesetzte annehmen. Dieses letzte ist das beobachtete Phänomen, welches also durch diese Hypothese mit der ferner beobachteten Polarität in Verbindung gesetzt ist.

Was diese Ansicht einigermaassen empfehlen kann, ist, dass sie auch den Schweif des Cometen von 1823 erklärt. Man darf nur die Polarität des Cometen früher entstanden annehmen, als die Füllung des Raumes um den Kern durch Nebel; dann fehlt die Leitung des einen Poles zum andern, und beide strömen ungehemmt aus. Der von Ihnen bemerkte Winkel beider Schweife wird durch meine Theorie ohne alle Schwierigkeit erklärt.

Cometen wie der von 1807 haben zweierlei Schweifmaterie, welcher zwei Werthe von μ zugehören. Ich glaube dass beide Polarisirungen, durch die allgemeine und durch die Unterschiedswirkung der Sonne, verschiedene Stärke haben, und dass sich dadurch die beiden Werthe von $g \sin G$ und von μ erklären.

Schelten Sie nicht, wenn ich Ihnen so wenig orthodox geschrieben habe. Ein Theil davon beruht auf Beobachtungen, die ich durchaus nicht anders deuten kann; der unwesentliche Theil ist freilich nur eine Ansicht, welche aber wenigstens leistet, was sie leisten soll, nämlich Alles zu erklären, was wir an den verschiedenen Cometen kennen gelernt haben. Uebrigens habe ich Alles in einen Zustand gebracht, dass man es mit den Beobachtungen vergleichen kann. Hierzu fehlt mir selbst jetzt gänzlich die Zeit. Ich würde mich schon eher entschliessen, wenn alle Beobachtungen über die Schweife der Cometen gesammelt wären Dass ich meine Erklärungen nicht für mich behalte, und mich begnüge, die Beobachtungen rein darzulegen, davon ist der Grund, dass eine durchgeführte Erklärung meines Erachtens nothwendig ist, wenn fernere Beobachtungen entscheidende Vollständigkeit erhalten sollen; man hat dadurch Etwas, woran der Widerspruch oder die Bestätigung sich halten können.

Am 29. September ging der Comet sehr nahe bei einem Sterne 10. Grösse vorbei; ich habe dies ordentlich beobachtet und die kleinste Entfernung des Cometen von dem Sterne $= 6''66$ gefunden,

keine Spur von Strahlenbrechung war sichtbar. Struve schreibt mir, auch er habe einen Vorübergang und zwar einen innerhalb 1″ centralen beobachtet; seine Beobachtung ist auch vom 29. September, und es ist wahrscheinlich, dass er, obgleich er Zeit und Ort nicht näher bestimmt, denselben Vorübergang meint, welchen ich gesehen habe. Wie die grosse Differenz zu erklären sein wird, weiss ich nicht, habe aber Struven meine Beobachtung mitgetheilt.

Ihrem Herrn Sohne und Doctor Focke empfehle ich mich bestens zum neuen Jahre, und nenne mich mit der grössten Verehrung den Ihrigen.

№ 355. Bessel an Olbers. [190

Königsberg, 29. Mai 1837.

Nach wieder so langer Unterbrechung meines Schreibens fordert die grosse Freude, welche das Schumacher'sche Jahrbuch mir vor wenigen Tagen bereitet hat, mich auf, Ihnen zu sagen, wie sehr ich Ihren Aufsatz darin bewundere. Ich kann kaum begreifen, wie Sie sich in so ungeänderter Kraft erhalten können, einen so mühsam bearbeiteten und mit solcher Lebendigkeit auf das Papier gebrachten Aufsatz zu verfassen. Man sieht nicht die geringste Spur der vorrükkenden Jahre daran. Sie könnten, wenn nicht der letzten Zeit Angehöriges darin vorkäme, ihn für zwanzig Jahre früher geschrieben ausgeben, ohne dass Jemand die Unrichtigkeit bemerken könnte. Jedenfalls bringe ich Ihnen meinen allerherzlichsten Glückwunsch zu diesem herrlichen Alter, welches bewunderungswürdige Geisteskraft gänzlich unangetastet lässt.

Ich kann kaum glauben, dass Sie an meinen letzten Beschäftigungen Antheil nehmen. Sie sind sehr angestrengt gewesen, obgleich nicht so erfolgreich, dass sie mir die viele darauf verwandte Zeit und Mühe zu ersetzen schienen. Ich habe, wie Sie wissen, den Sommer 1835 in Berlin zugebracht, um dort die Pendellänge zu bestimmen; auch habe ich dort die ersten Schritte zur Regulirung unsers Maasssystems gemacht, allein in der Absicht, dass man ganz genau abgeglichenes Maass, für wissenschaftliche Zwecke brauchbar, in der Folge solle erhalten können; hierzu habe ich im letzten Winter noch eine Reihe von Versuchen gemacht, sodass jetzt nichts mehr fehlt als die Vollendung einiger Apparate, welche fertig sein müssen,

ehe diese Maassregeln ins Leben treten können. Der vorige Sommer ist mir durch eine neue Reihe hiesiger Pendelversuche, welche einen andern Zweck hatten als die frühern, grösstentheils verloren gegangen; ich fürchte sogar, dass dieses Wort buchstäblich zu nehmen sein wird, indem meine Versuche, so genau sie an sich sein mögen, doch wohl nicht vollständig genug zu sein scheinen, um ganz unzweideutige Schlüsse darauf gründen zu können. Den vorigen Herbst und Winter habe ich fast ganz auf die Ausarbeitung meiner Gradmessung wenden müssen, welche aber nun beendigt, und sogar schon unter der Presse ist. Dazwischen konnte der Halley'sche Comet nicht ganz unberücksichtigt bleiben, und ich meinte auch einen Gedanken über die Berechnung seiner Störungen verfolgen zu müssen, wovon Sie das Resultat in den „Astronomischen Nachrichten" gesehen haben. Die Beschäftigung mit der Figur der Erde hat die Nothwendigkeit herbeigeführt, einige wesentliche Punkte, welche, mir wenigstens, nicht klar waren, zu erörtern. Die Frage musste untersucht werden, inwiefern die geodätischen Arbeiten durch die Unregelmässigkeiten beeinträchtigt werden, welche die Figur der Erde, wie man weiss, zeigt; ferner musste klar gemacht werden, von welcher Beschaffenheit ihr Einfluss auf die Vergleichung der geodätischen Resultate mit den astronomischen ist. Hierüber habe ich eine lange Abhandlung geschrieben, welche nächstens in den „Astronomischen Nachrichten" erscheinen wird. Da man die Unregelmässigkeiten der Erde in keinem Falle kennt, so ist klar, dass sie von den Polhöhen und Azimuthalbestimmungen nicht getrennt werden können, und also selbst die genauesten Beobachtungen entstellen. Hierdurch wird die Frucht jeder Gradmessung zweifelhaft, wenn man sie als einen Beitrag zur Kenntniss der Figur der Erde im Allgemeinen ansehen will. Aber man kann noch einen andern Gesichtspunkt fassen, und als den Zweck einer solchen Arbeit betrachten, dass dadurch die Krümmung der unregelmässigen Oberfläche für einen bestimmten Punkt derselben gefunden werde. Hierzu gehören offenbar drei Dinge, nämlich der grösste und der kleinste Krümmungs-Halbmesser an dem gegebenen Punkte und das Azimuth, in welches die grösste oder kleinste Krümmung fällt. Eine Gradmessung kann diese drei Dinge nicht angeben, indem sie nur zwei Gleichungen gewährt; denn ich weise nach, dass die Beobachtung des Mittags-Unterschieds beider Endpunkte und die Beobachtung der Azimuthe der Linie, welche diese Endpunkte verbindet, nur eine und dieselbe Gleichung zwischen den drei unbekannten Grössen geben.

Man muss also, an dem Punkte für welchen man die Krümmung vollständig bestimmen will, zwei, sich in irgend einem Winkel durchschneidende, Gradmessungen vornehmen. Und selbst wenn diese vorhanden sind, kann man nur unter der Voraussetzung etwas daraus folgern, dass die Oberfläche der Erde, in ihrem Umfange, eine gleichbleibende Krümmung habe. Da aber zwei Gradmessungen zu viel sind, wie eine zu wenig ist, so erhält man jedesmal eine Controle, durch deren Nichterfüllung bewiesen wird, dass die ausgesprochene Voraussetzung in dem Umfange der Gradmessungen nicht erlaubt ist.

Hier habe ich ein Dreieck, dessen längste Seite 100000 Toisen ist, vollständig, d. h. geodätisch und astronomisch bestimmt; ich habe also seine Seiten und Winkel aus der geodätischen Operation, die Polhöhen seiner Winkelpunkte und die sechs Azimuthe seiner Seiten aus der astronomischen gefolgert. Dieses Dreieck repräsentirt drei Gradmessungen und gab mir also mehr als hinreichende Data zur Untersuchung der hiesigen Krümmung der Erde. Der Erfolg ist aber kein anderer gewesen, als dass ich den Beweis habe führen können, dass mein Dreieck nicht durch irgend eine Oberfläche der zweiten Ordnung osculirt werden kann. Die Ausdehnung der einzelnen Wellen oder Unregelmässigkeiten ist zu klein, um die 100000 Toisen Entfernung als einen kleinen Theil von ihr ansehen zu können. Dieses Resultat ist nur für die hiesige Gegend neu; andere Gradmessungen lassen sich, obgleich sie die Grundlagen eines Urtheils hierüber nicht in gleicher Vollständigkeit gewähren, ebenfalls nur durch die Annahme so wenig ausgedehnter Wellen erklären.

Ich habe also meine Absicht, die Krümmung der Erde vollständig zu bestimmen, nicht erreicht und mich also begnügen müssen, auch aus meiner Arbeit die gewöhnlichen Resultate, nämlich die Längen der gemessenen Meridianbögen, zu ziehen. Was für Zahlen ich dafür gefunden habe, werden Sie nächstens in einem zweiten Aufsatze lesen, der die Figur der Erde im Allgemeinen, sowie sie aus den jetzt vorhandenen Gradmessungen folgt, zum Gegenstande hat, und bereits in Schumacher's Händen ist. Noch zwei andere Aufsätze, mit welchen es sich ebenso verhält, haben nur ein ganz specielles Interesse, indem sie der neuen Reduction der Beobachtungen gewidmet sind, welche der grossen Indischen und der Englischen Gradmessung zum Grunde liegen. Als Sie vielleicht interessirend, führe ich an, dass selbst jetzt, nachdem die Zahl der Gradmessungen sich bedeutend vermehrt hat (bis auf 10), dennoch die mittlere Unsicherheit des Erd-

Quadranten so gross bleibt, dass sie, auf die Länge des Meters, wenn man es durch den 10000000ten Theil desselben erklären wollte, einen Einfluss von beinahe $^1/_{40}$ Linie hat, welches eine mit blossen Augen sehr sichtbare Grösse ist. Da man aber die rechte Partei ergriffen, und das Meter festgesetzt hat, ohne dem Naturmaasse ferner ein Gewicht beizulegen, so schadet diese Unsicherheit des Erdquadranten dem Meter nicht weiter. Es scheint, dass man sich von mathematischen Ideen nie entfernen darf. Für das Maass ist die Einheit eine willkürliche Länge; das Maass ist anders als das Gemessene. Es gelingt nicht, die Bedeutungen umzukehren.

Jetzt habe ich mehrere sehr dringende Arbeiten vorliegen; ich glaube, ich werde zu dem Halley'schen Cometen greifen; allein Anderes ist vielleicht noch dringender und ich habe noch zu keiner festen Wahl gelangen können.

Glücklich würde ich sein, wenn Sie mir wieder einige Zeilen von Ihrer Hand schenken wollten.

Ich schicke hierbei den neu erschienenen Band meiner Beobachtungen.

№ 356. Olbers an Bessel. [165

Bremen, 29. Juli 1837.

Ich brauche Ihnen wohl nicht erst zu sagen, mein theurer geliebtester Freund, welche grosse, sehr grosse Freude mir Ihr lieber, so freundlicher interessanter Brief vom 29. Mai gemacht hat. Ein Brief von Ihnen ist immer ein wahres Fest für mich; leider jetzt ein sehr seltenes Fest. Ich beklage mich aber deswegen nicht. Ich weiss, wie sehr Ihre andern wichtigen Arbeiten Ihre Zeit beschränken, und sehe Ihre öftern Mittheilungen in den „Astronomischen Nachrichten" unsers Schumacher gleichsam als einen Ersatz eines eigenen an mich gerichteten Schreibens an. Allein für immer kann dies dadurch doch nicht ersetzt werden, da mich auch so herzlich verlangt, von Ihrem und der Ihrigen Ergehen, von Ihren Beschäftigungen und künftigen Projecten u. s. w. Nachricht zu erhalten.

Von dem braven Argelander, der mich auf seiner Reise nach Bonn besuchte, habe ich erwünschte Berichte über Ihr und der Ihrigen Befinden überkommen. Zu der Grossvaterschaft wünsche ich von Herzen

Glück! Möge der liebe Enkel den Geist, die Talente und Tugenden seines mit Recht so hoch gefeierten Grossvaters erben.

Was mich betrifft, so hatte ich den Winter ganz erträglich zugebracht, und war auch von der hier so sehr verbreiteten Grippe frei geblieben, aber das für die Jahreszeit so unerhört kalte und rauhe Wetter des April hat meiner Gesundheit einen Stoss gegeben von dem sich der am nächsten 11. October seinen 80. Geburtstag erwartende Greis noch nicht recht wieder erholen kann.

Was Sie und mehrere andere Freunde mir Schmeichelhaftes über meinen kleinen Aufsatz in Schumacher's Jahrbuch sagen, ist mir insofern angenehm, als ich daraus zu schliessen wage, dass er doch im Ganzen erträglich gerathen ist. Mehr konnte ich nicht erwarten. Als ich ihn erst gedrückt vor mir hatte, sah ich freilich, dass ich Manches hätte hinzusetzen, Manches anders, klarer und bestimmter hätte ausdrücken müssen. So alte Leute, wie ich, müssen eigentlich nichts mehr drucken lassen. Auch hatte ich mir dies längst vorgenommen: aber ich sah, dass man mir hin und wieder eine Meinung über die Sternschnuppen zuschrieb, die ich nicht hatte, und so hielt ich es für nöthig, meine Ansicht über diese Meteore darzulegen. Aber wenn nur parteiisch nachsichtsvolle Freundschaft mein kleines unbedeutendes Schriftchen so milde beurtheilen konnte, so wird auch die strengste Kritik die allgemeine Bewunderung und den allgemeinen Beifall rechtfertigen, deren sich Ihre Abhandlung über den Halley'schen Cometen in demselben Jahrbuche zu erfreuen hat. Ich fühle es ganz, wie schwer es sein muss, über einen solchen Gegenstand zugleich so gründlich und so populär verständlich zu schreiben. Ich meines Theils hätte nur noch gewünscht, dass es Ihnen gefallen haben möchte, uns auch etwas über die höchst sonderbaren, plötzlichen, mir ganz unerklärbaren Veränderungen zu sagen, die Boguslawski und zum Theil auch Herschel und Santini, im letzten Drittel des Januar 1836 an diesem Cometen wahrgenommen haben. Aus der langen Sichtbarkeit des Cometen bis zum 21. Mai 1836 darf ich doch wohl mit Recht schliessen, dass er an sich seit 1531 durchaus nicht merklich abgenommen habe?

Eine Bemerkung fällt mir bei dieser Gelegenheit wieder ein: Argelander in seiner trefflichen Schrift über den Cometen 1811 sagt: In Wisniewski's Beobachtungen liesse sich kein constanter Fehler denken, weil der ganze Durchmesser des Cometen nur eine Minute betragen habe. Der Grund genügt mir nicht. Der Comet

war damals sehr lichtschwach. Bei solchen lichtschwachen Cometen beobachtet man meiner Erfahrung nach den Eintritt ins Kreis-Mikrometer leicht zu spät. Man wird den Cometen erst gewahr, wenn er schon längst eingetreten ist. Auch den Austritt setzt man gewöhnlich zu spät an. Der schwache Nebel verstattet nicht, den Austritt des Mittelpunkts gehörig zu schätzen, und man nimmt leicht den Augenblick dafür an, wo alles Neblige aus dem Gesichtsfelde verschwunden ist. Es könnten also leicht alle Wisniewski'schen Beobachtungen im August 1812 die Rectascension des Cometen zu gross geben. Da ich nicht mehr auf meine Bücher-Stube kommen kann, so bin ich nicht im Stande, selbst nachzusehen, ob durch diese wahrscheinliche Verkleinerung der Rectascensionen die Abweichung dieser Beobachtungen von dem durch die frühern bestimmten Kegelschnitte vermindert, oder noch vermehrt wird.

Sie glauben ganz mit Unrecht, lieber Bessel, dass dasjenige womit Sie sich in den letzten Zeiten beschäftigt haben, mir wenig Interesse gewährt habe. Nein! ich folge allen Ihren Untersuchungen mit der grössten Theilnahme und angestrengter Aufmerksamkeit, wenn sie nur nicht für meine jetzigen Verstandeskräfte zu hoch liegen. Sehr wichtig sind mir besonders Ihre letzten Mittheilungen von Ihrer Arbeit über die Gradmessungen und die Figur der Erde. Für eine neue Arbeit möchte ich wünschen, dass Sie den Halley'schen Cometen wählten; vielleicht könnte ich dann noch einige von den Resultaten Ihrer Rechnung erleben.

Gauss schreibt mir, dass sein jüngster Sohn Wilhelm mit Ihrer Schwester-Tochter verlobt sei. So werden also die beiden grössten Geister Deutschlands auch im bürgerlichen Leben nahe Verwandte! Das junge Ehepaar wird sich im September hier oder vielmehr in Bremerhafen nach Amerika einschiffen. Ich darf wohl nicht hoffen, dass der verehrte Onkel seiner lieben Nichte noch einmal hier vor Ihrem Abschiede von Europa ein Lebewohl sagen und seinen Segen ertheilen wird? Dann hätte Ihr alter Freund und Verehrer auch noch das Glück, Sie, mein geliebter Bessel, vor seinem Ende noch einmal in seine Arme schliessen zu können.

Sollte dieses Schreiben noch früh genug in Ihre Hände kommen, und Sie vielleicht einige junge dazu geschickte Leute willig machen können, in den Nächten des 9., 10., 11. und 12. August auf Sternschnuppen Acht zu geben, so würde mir dies sehr lieb sein.

Empfehlen Sie mich Ihrer hochverehrten Gattin und meinem lieben Pathen, der, wie mir Argelander sagt, doch der Astronomie, für die er schon so viel versprach, untreu werden will. Leben Sie wohl, mein theuerster, mein geliebtester Freund! Solange ich noch athme, mit der innigsten Liebe, Verehrung, Dankbarkeit und Bewunderung der Ihrige.

Für Ihr gütiges Geschenk des neuesten Bandes Ihrer Beobachtungen danke ich aufs herzlichste.

№ 357. Bessel an Olbers. [191

Königsberg, 12. October 1837.

Vergebens würde ich versuchen, mein hochverehrter Freund, Ihnen die Freude zu schildern, welche mir Ihr Brief verursacht hat. Ich bewundere auch diesen Brief. Ich habe Manches dabei gedacht, aber Eins will ich Ihnen selbst sagen: nämlich dass ich gedacht habe, das müsse doch eine ganz ungewöhnliche Vortrefflichkeit sein, die sich noch im hohen Alter so glänzend zeigt, wie in dem Briefe und der Abhandlung über Sternschnuppen. Wie unzählige Leute in der Kraft der Jugend wären glücklich, wenn sie nur einen Theil von dem besässen, was Sie zu einer Zeit haben, wo Andere schon Alles, und selbst die Erinnerung an die Zeit der Körperkraft verloren haben.

Sie haben mich lange erinnert, dass ich die Parallaxe der Fixsterne mit meinem Heliometer untersuchen solle. Ich konnte nicht darauf eingehen, da ich andere Untersuchungen im Gange hatte und diese, die doch als Hauptsache getrieben werden muss, nicht anhaltend hätte verfolgen können. Struve ist mir nun zuvorgekommen, indem er einen Versuch bei α Lyrae gemacht hat, der zwar noch kein Gelingen, doch aber, wie es scheint, eine Aussicht auf Erfolg herbeigeführt hat. Ich habe, sobald als ich hoffen konnte bei dieser Untersuchung zu bleiben, zwei Sterne, nämlich Ihren α Bootis und 61 Cygni vorgenommen, und hoffe, in einem Jahre sagen zu können, ob einer oder der andere eine jährliche Parallaxe von 0″1 besitzt. α Bootis empfiehlt sich, weil Sie ihn den (mislungenen) Lilienthaler Versuchen zum Grunde legten und weil er, wegen seiner Helligkeit und starken eigenen Bewegung, nahe zu sein scheint. Ich combinire ihn mit demselben Sterne, mit welchem Sie ihn beobachten

lassen wollten. 61 Cygni empfiehlt sich wegen seiner starken Bewegung und weil es ein Doppelstern ist, den man genauer beobachten kann als einen einfachen Stern, weil der kleine Stern, mit welchem man ihn vergleicht, in die Mitte zwischen beide Sterne gebracht werden kann, was genauer beobachtet werden kann als das Zusammenfallen zweier Sterne; auch empfiehlt er sich wegen seiner ununterbrochenen Sichtbarkeit während des ganzen Jahrs. Ich habe meine Beobachtungen vor $1\frac{1}{2}$ Monaten angefangen und, um Ihnen etwas mittheilen zu können, woran Sie sicher Theil nehmen, gleich auf 1838 reducirt. Von α Bootis sind indessen meine Beobachtungen noch zu wenig zahlreich, indem sie mit andern collidirten, von denen ich Ihnen nachher etwas mittheilen werde. 61 Cygni aber ist so häufig, als der Zustand des Himmels erlaubt hat, mit zwei Sternen verglichen worden, deren einer 8′ südlich, der andere 12′ östlich steht.

Was beide bis jetzt ergeben haben, schreibe ich Ihnen hierher:

	Südlicher Stern.				Oestlicher Stern.		
Aug. 18.	7′ 42″06	=	d + 0,635 p	Aug. 16.	11′ 46″59	=	d + 0,438 p
19.	41,62	=	+ 0,623 p	18.	46,45	=	+ 0,464 p
20.	41,70	=	+ 0,611 p	19.	46,80	=	+ 0,479 p
28.	41,73	=	+ 0,513 p	20.	46,70	=	+ 0,489 p
30.	41,97	=	+ 0,485 p	28.	46,16	=	+ 0,586 p
Sept. 4.	41,94	=	+ 0,418 p	30.	46,42	=	+ 0,607 p
8.	41,85	=	+ 0,362 p	Sept. 4.	46,39	=	+ 0,661 p
9.	41,60	=	+ 0,347 p	9.	46,66	=	+ 0,708 p
11.	41,64	=	+ 0,318 p	11.	46,31	=	+ 0,725 p
14.	41,79	=	+ 0,273 p	14.	46,58	=	+ 0,752 p
20.	41,51	=	+ 0,183 p	20.	46,60	=	+ 0,795 p
21.	41,65	=	+ 0,168 p	21.	46,26	=	+ 0,802 p
23.	41,82	=	+ 0,152 p	23.	46,53	=	+ 0,815 p
24.	41,59	=	+ 0,136 p	24.	46,57	=	+ 0,822 p
Oct. 1.	41,62	=	+ 0,013 p	25.	: : 46,16	=	+ 0,828 p
2.	41,81	=	— 0,003 p	Oct. 1.	46,55	=	+ 0,855 p
				2.	46,44	=	+ 0,859 p

Aus diesem Anfange der Beobachtungen kann freilich noch nichts hervorgehen, aber das folgt doch schon daraus, dass die jährliche Parallaxe (p) ausserordentlich klein sein muss. Sobald ihr Einfluss sich weiter entwickelt, will ich es Ihnen mittheilen, sie mag sich nun unter der Kraft, selbst dieses Instruments zeigen, oder für dieselbe merklich werden. Auch von α Bootis sollen sie ein ähnliches Resultat erhalten, obgleich ich glaube, dass die Beobachtungen, wegen sei-

ner grossen Helligkeit, nicht so gut ausfallen werden als die von 61 Cygni.

Ihrer Aufforderung zufolge haben wir auf die Sternschnuppen geachtet, und wirklich sehr viele gesehen; allein da sie nicht ordentlich beobachtet worden sind, und ich von Erman erfuhr, dass er ihre Oerter angezeichnet und überhaupt Alles viel vollständiger gemacht hatte, so habe ich ihm aufgetragen, Ihnen den Bericht zu erstatten, welchen Sie von mir verlangten. Ich weiss, dass er es gethan hat, und dass Sie darauf aufmerksam gemacht haben, dass auch an andern Orten beobachtet, nicht blos gezählt werden muss, damit man die Entfernungen erfahre. Wenn der Himmel im November hier günstig ist, hoffe auch ich mein Scherflein beizutragen.

Die Beobachtungen, von welchen ich, als mit α Bootis collidirend, vorher geschrieben habe, gehen den Stern p Ophiuchi an. Sie wissen, dass Struve die Entfernungen im Allgemeinen kleiner misst als ich. Ich habe bisher nicht viele Notiz davon genommen; allein Struve führt, in seinem grossen Werke, einen Grund gegen meine Messungen an, der nicht unverständig ist; er erinnert nämlich, dass meine Beobachtungsart auf der Gleichschätzung des Intervalls (a b a′ b′) ba′ mit den beiden äussern ab und a′b′ beruht, und dass der Umstand, dass ba′ beiderseits von zwei Sternen, ab und a′b′ aber einerseits nur von einem Sterne eingeschlossen ist, auf die Beurtheilung der Gleichheit der drei Intervalle Einfluss haben könne. Von seiner Seite nimmt er eine Prüfung seines Faden-Mikrometers vor, aus welcher hervorgeht, dass es an sich richtig misst; ich glaube nun zwar nicht, dass diese Prüfung etwas ergeben hat, was man nicht auch ohne Prüfung gern geglaubt hätte, allein nichtsdestoweniger verdient der, meine Messungen berührende Zweifel eine nähere Untersuchung. Diese habe ich bei dem Doppelsterne p Ophiuchi vorgenommen, dessen Entfernung Struve 0″23 kleiner misst als ich. Ich habe in diesem Jahre vier verschiedene Beobachtungsreihen über diesen Stern gemacht:

1) Nach der gewöhnlichen Methode, d. h. durch die Gleichmachung der drei Intervalle.

2) Nach einer Abänderung derselben, welche darin besteht, dass ich nur das Intervall aa′ zwischen beiden Bildern des kleinen Sterns (a b a′ b′) durch den grossen halbire, ohne mich um das zweite Bild des letztern zu bekümmern.

3) Durch Vergleichung beider Sterne mit einem Sterne 7. bis 8. Grösse, welcher 45′ entfernt und nahe in der Richtung des Doppelsterns ist, sodass die drei Bilder erst so: a p Comes, dann so: p Comes a gelegt und die Bewegung des Hülfsterns a, welche zwischen beiden Lagen gemacht werden muss, an der Schraube des Heliometers gemessen wurde.

4) Durch Vergleichung beider Sterne mit demselben Hülfssterne, von der vorigen Beobachtungsart dadurch verschieden, dass das Bild von a nicht nach und nach links und rechts von p und Comes, sondern auf p und Comes selbst gebracht wurde, was durch Drehung des Positionskreises vollkommen genau beurtheilt werden kann.

Das Wetter hat diese Beobachtungsreihen ungewöhnlich begünstigt. Die erste habe ich an sieben Tagen fünfunddreissigmal wiederholt; die zweite an neun Tagen fünfundvierzigmal; die dritte und vierte, jede an zehn Tagen hundertmal. Hierdurch habe ich vier Resultate für die Entfernung erhalten, unter welchen das zweite fast, das dritte und vierte ganz entscheidend zu sein scheinen. Sie stimmen alle bis auf ein paar Hundertel-Secunden überein, und lassen demnach nicht den kleinsten Zweifel über die Richtigkeit der gewöhnlichen Messungsart. Struve schliesst förmlich, dass meine Messungen unrichtig sein müssen, nämlich: „da die Dorpater recht sind, so etc. . . .“ Der Schluss ist ganz recht, der Vordersatz aber ist es nicht. Ich vermuthe, dass der Fehler daher rührt, dass die Sterne nicht wie feste Punkte, abgesondert an den Fäden beobachtet werden können, sondern beide zugleich in Bisection mit den Fäden gesehen werden müssen. Dass dies der Fall ist, geht aus verschiedenen Stellen von Struve's Einleitung hervor; ganz unzweideutig P. LIX. Es kann sein, dass dieses gleichzeitige Sehen zweier Dinge zur Folge hat, dass die Bisection als vorhanden angenommen wird, wenn die Fäden wirklich ein wenig innerhalb der Mittelpunkte der Sterne sind. Dass man die Sterne nicht wie feste Punkte beobachten kann, muss daher rühren, dass das Uhrwerk ihnen nicht so genau folgt, dass sie gleichsam auf den Fäden festklebten; obgleich ich keine Fäden im Heliometer gebrauche, so habe ich doch, wenn das Uhrwerk sorgfältig regulirt war, einen Stern unter einen Faden gebracht, und, wenigstens an meinem Instrumente gesehen, dass er kleine Sprünge um den Faden machte, von rechts zu links, und wieder zurück. Wenn dies nicht auch bei dem Dorpater Instrumente wäre, so würde ich mir nicht zu erklären wissen, warum Struve die Sterne nicht wie feste

Punkte, d. h. abgesondert, beobachtet. Indessen kann ich hierüber nicht mehr als eine Meinung äussern; die Entscheidung muss von Struve selbst ausgehen. Sie werden einen Aufsatz über diesen Gegenstand in den „Astronomischen Nachrichten" lesen; ihn in einer Recension des grossen Struve'schen Werkes, welche ich für die „Berliner Jahrbücher für wissenschaftliche Kritik" gemacht habe, zu erwähnen, habe ich für überflüssig und unschicklich gehalten.

Ich habe diesen Sommer zum Theil angewandt, um mein neues Preussisches Original-Maass mit meiner Pendeltoise zu vergleichen. Der nach meiner Idee von Baumann construirte Comparateur hat, nachdem alle seine Eigenthümlichkeiten so herausexperimentirt waren, dass sie bis in die kleinsten Kleinigkeiten durch die Rechnung verfolgt werden konnten, wahre Wunder gethan. Ich habe an acht Tagen 48 Vergleichungen gemacht, und endlich das Vergnügen gehabt, keinen grössern Fehler zu finden als $0^L,0005$. Der mittlere Fehler einer Messung ist $0^L,000253$; er correspondirt mit $^1/_8$" auf dem Radius von drei Fuss, sowie unsere Meridiankreise ihn haben. Diese fast fabelhafte Genauigkeit hat nur dadurch erreicht werden können, dass ich alle Messungen unter Weingeist gemacht habe, welcher zufällige Erwärmungen eines der zu vergleichenden Maasse sehr schnell ausgleicht *). Was mir besonders bemerkenswerth erscheint, ist die Sicherheit womit man zwei Stahlcylinder, welche sich in einer Bahn verschieben, zur Berührung bringen kann; das dreissigmal wiederholte Aneinanderlegen solcher Cylinder gibt kaum einen grössern Irrthum als die einmalige Auflegung der Toise. Jetzt habe ich Baumann hier, weil ich Einiges mit ihm in Ordnung zu bringen habe und durchaus nicht von Königsberg weggehen durfte, um die Geschäfte in Berlin abzumachen Wir werden noch vierzehn Tage miteinander zu thun haben und diese Zeit wird mir für astronomische Arbeiten, die Parallaxen-Beobachtungen ausgenommen, ganz verloren gehen.

Von meinem Gradmessungsbuche habe ich eben den 22. Correcturbogen zurückgesandt; sowie ich bei dieser Gelegenheit die Bogen wieder durchlese, fange ich an zu glauben dass die unendliche Mühe, welche ich auf dieses Geschäft gewandt habe, doch wohl einige Früchte, wenigstens in Beziehung auf die Methoden, tragen könnte. Bei der Ausarbeitung selbst schien mir der geringe Beitrag, den eine Grad-

*) Der mittlere Fehler einer Messung entspricht einem Zwanzigstel Centesimal-Grade des Thermometers.

Messung zur Bestimmung der Figur der Erde liefert, der Arbeit welche er kostet, so sehr unangemessen zu sein, dass ich hundertmal bedauert habe, so viele Zeit darauf verwandt zu haben. Auch noch bin ich dieser Meinung, aber die Ordnung welche in dem Ganzen herrscht, und welche ich nun erst hervortreten sehe, söhnt mich mit dem ganzen Geschäfte einigermaassen wieder aus. Sie können dennoch sicher sein, dass ich in meinem Leben keine Gradmessung, keine Pendelversuche und kein Maasswesen wieder übernehme. Es ist Sünde und Schande, dem eigentlichen Betreiben der Astronomie so viele Zeit zu entziehen.

Ich hoffe, dass der junge Gauss in meiner Nichte eine sehr brave und verständige Frau erhalten hat, und dass es Beiden in dem neuen Lande welches sie aufsuchen, gutgehen wird. Ich habe meine Nichte in Berlin kennen zu lernen Gelegenheit gehabt, und sie äusserst lieb gewonnen. Sie wird Gauss glücklich machen.

№ 358. Bessel an Olbers. [192

Königsberg, 3. Juni 1838.

Das Fertigwerden meines Buches über die hiesige Gradmessung gibt mir die Veranlassung, Ihnen wieder einmal zu schreiben. Ich habe immer nur die erwünschtesten Nachrichten von Ihrem Befinden erhalten; allein ein vorgestern angekommener Brief von Benzenberg beunruhigt mich durch die Nachricht, dass Sie wieder an Schwindel leiden. Da sie selbst ihm aber dies geschrieben haben, so hoffe ich, dass das Uebel nur in einem geringen Grade vorhanden ist. Könnten meine Wünsche etwas zu Ihrem Wohlbefinden beitragen, so könnte Niemand auf der Welt gesunder sein als Sie. Wenn Schumacher von Kopenhagen zurückkommt, so hoffe ich wieder etwas von Ihnen zu erfahren; möchte es doch ganz nach Wunsche sein!

Das Buch über die Gradmessung ist schwer zu lesen, aber leicht zu übersehen. Ich habe dafür gesorgt, dass es an Regelmässigkeit und scharfen Abtheilungen nicht fehle. Was nun nöthig ist, ist die Zusammenbringung solcher Nachrichten von allen übrigen Messungen in Europa, welche ihre möglichst innige Verbindung miteinander ausführbar machen. Die Theorie davon habe ich, wie Sie wissen, entwickelt, auch die Resultate der Entwickelung im achten Abschnitte des

Buches recapitulirt. Wegen der Verbindung der verschiedenen Messungen selbst, habe ich eine Correspondenz eröffnet, welcher ich noch grössere Ausdehnung zu geben beabsichtige.

Ich bin, mit meiner ganzen hiesigen Familie, während des April bei meinen beiden Berliner Kindern gewesen und habe diesen Aufenthalt zugleich benutzt, um die Maassangelegenheiten vollkommen in den Gang zu bringen. Jetzt werden Baueinrichtungen deswegen getroffen; noch im Sommer muss die Ausführung hervortreten, und dann wird man Preussisches Maass, für geringe Kosten und in Folge eines eingerichteten Geschäftsganges so genau erhalten können, dass es zu den feinsten wissenschaftlichen Anwendungen hinreicht. Dies ist es, worauf es meiner Ansicht nach allein ankommt; Bemühungen um die Längenbestimmung eines Naturmaasses, es heisse Meter, oder anders, haben mich, insofern ich dies wirklich als ihren Zweck betrachte, immer kalt gelassen. Man wird drei Preussische Fusse, durch die Entfernung der gehärteten Endflächen eines Stabes von Stahl, bis auf höchstens den 5000. Theil einer Linie unsicher erhalten können. Dieser Erfolg wird durch den Aufwand zweier halben Stunden, die eine heute, die andere morgen, herbeigeführt. Es hat mir sehr viel Vergnügen gemacht, ihn bis zu einer Gränze treiben zu können, welche ich als die äusserste betrachte. Ich hoffe, dass mein jetzt unter der Presse befindliches Buch darüber, so unastronomisch es ist, Ihnen einiges Vergnügen machen wird, denn es führt vollständig zu dem beabsichtigten Ziele und wird hoffentlich das ganze Maasswesen in dauernde Ordnung bringen.

Ich habe Ihnen von Beobachtungen 61 Cygni geschrieben; diese sind von der Mitte des August an ununterbrochen verfolgt worden. Ueber die Merklichkeit einer jährlichen Parallaxe lassen sie keinen Zweifel mehr. Ich habe zwei Sternchen zur Vergleichung gewählt, deren einer dem Positionswinkel nach etwa 90° von dem andern absteht. Der eine ist 7′ 42″ entfernt, der andere 11′ 46″. Jener hat nur vortrefflich übereinstimmende Beobachtungen geliefert, welche durch eine jährliche Parallaxe von $^1/_3$″ gehörig vereinigt werden können; dieser dagegen zeigt einige Anomalien, wovon ich noch nicht recht weiss, was ich daraus machen soll. Ich darf nicht eher bestimmt urtheilen, ehe ich die Beobachtungen bis zu dem Maximum der Parallaxe verfolgt haben werde. Ich bin später auf etwas nicht Beachtetes aufmerksam geworden, was nachtheilig auf die Beobachtungen gewirkt haben kann, und was jetzt weggeschafft ist. Das Leiden für

alle Beobachtungen mit starken Instrumenten, welche über Kleinigkeiten entscheiden sollen, ist immer das Zittern der Luft und die Undeutlichkeit der Bilder; unter diesen Umständen gelangt man sehr schwer zu einer genügenden Stellung des Oculars, selbst wenn man nur ein stark vergrösserndes gebraucht; hierin liegt auch das, was ich gegen meine bisherigen Beobachtungen einwenden kann. Das Beste wäre, man beobachtete bei schlechter Beschaffenheit der Luft gar nicht; aber wenn man dies wollte, so würde man in Königsberg vielleicht jährlich nur fünf- oder sechsmal beobachten, im Winter nie, und über die Parallaxe der Fixsterne, welche in entgegengesetzten Jahrszeiten beobachtet werden muss, würde man gar nichts ausmitteln können. Man muss also mit mangelhaften Beobachtungen zufrieden sein, und durch ihre Zahl ersetzen, was ihnen an Genauigkeit fehlt. Der letzte Winter war hier sehr heiter, aber auch sehr kalt, und brachte mir unruhige Luft, gewöhnlich in solchem Maasse, dass ich die heitersten Nächte verloren gehen lassen musste. Doch habe ich ein Dutzend herausgefunden, in welchen ich habe messen können. Sie sollen in drei Monaten Näheres erfahren; obgleich ich vorher nicht öffentlich von der Parallaxe reden mag, so kann ich Ihnen doch schon sagen, dass die vorhandenen Zweifel keineswegs bis zu der Bezweiflung ihrer Merklichkeit gehen; sie betreffen nur die weniger oder mehr enge Eingränzung ihrer Quantität. Das ist doch schon etwas!

Mit Plantamour's Uebersetzung meiner Abhandlung über den Halley'schen Cometen, in der „Connaissance des Tems" für 1840, bin ich nicht ganz zufrieden. Plantamour ist seit einem halben Jahre bei mir; er ist ein talentvoller Mensch, von dem wir etwas erwarten können. Ich werde ihn veranlassen, wenigstens die wesentlichsten seiner Fehler im nächsten Bande der „Connaissance des Tems" zu verbessern.

Ich hoffe bald von Ihnen durch einige Nachrichten erfreut zu werden.

№ 359. **Olbers an Bessel.** [166

Bremen, 5. Juli 1838.

Ich habe Ihnen, mein theurer geliebter Bessel, sowohl für Ihr gütiges Geschenk, Ihr wichtiges Werk über Ihre Gradmessung, als auch für Ihre beiden so interessanten Briefe den innigsten verpflichtetsten Dank zu sagen. Jeder Brief von Ihrer lieben Hand ist ein wahres Fest für mich. Wie Benzenberg's Nachricht Sie so beunruhigen konnte, begreife ich eigentlich nicht. Dass éin achtzigjähriger Greis seinen Tod bald erwartet, und erwarten muss, ist doch wohl sehr natürlich. Auch plagen mich Gicht, Verschleimung und Husten unaufhörlich, und der böse Schwindel abwechselnd immer mehr und häufiger. Aber dies Alles ist doch zu ertragen, und bei einem so hohen Alter kann man nicht ganz gesund mehr sein. Dabei weiss ich dankbar die gute Lage zu erkennen, womit mich die Vorsehung begnadigt hat, dass ich meine alten Tage ganz ohne Sorgen in otio cum dignitate zubringen kann. Ich lebe also noch ganz gern. Aber von der andern Seite bin ich doch ein Conviva satur, der alles Gute was dieses Erdenleben darbieten kann, hinreichend genossen und geschmeckt hat, und nun ohne Widerwillen davon Abschied nehmen kann: einen Abschied, den das Gefühl, jetzt ein ganz unnützes und völlig überflüssiges Mitglied der menschlichen Gesellschaft zu sein, und die Neugierde, einmal selbst zu erfahren, was aus dem Menschen nach dem zeitlichen Tode wird, noch mehr erleichtern werden. Möchte dieser Abschied, und dazu gibt mir der Schwindel Hoffnung, nur einmal p l ö t z l i c h ohne langes Krankenlager erfolgen.

Ihr grosses Werk, die Gradmessung, habe ich nach Ihrem Rath durchblättert, aber den letzten Abschnitt mit Aufmerksamkeit, Vergnügen und Belehrung gelesen. Für das so rühmliche Zeugniss, das Sie dem Lieutenant Kulenkamp zu ertheilen die Güte haben, bin ich, wie alle seine hiesigen Verwandten, Ihnen recht sehr verbunden, und wir sind Alle sehr darüber erfreut.

Dass Sie die Maassangelegenheiten jetzt so glücklich und bis zu einem alles Bedürfniss so weit übertreffenden Grad von Genauigkeit geendigt haben, dazu statte ich Ihnen meinen Glückwunsch ab. Von unserm Schumacher habe ich ungewöhnlicherweise seit seiner Berliner Reise noch keinen Brief gehabt, wie er mir diese vorher auch nicht angekündigt hatte. Die Kunde von Ihrem Aufenthalte in Berlin

erhielt ich von dem Herrn Ober-Baurath Hagen, dessen Besuch und angenehme persönliche Bekanntschaft ich auch wohl nur Ihrer Freundschaft zu verdanken habe.

Wie sehr mich Ihre Beobachtung der Parallaxe von 61 Cygni interessirt hat, brauche ich Ihnen wohl nicht zu sagen. Ich freue mich sehr, dass Sie Ihren so vielen und so grossen Verdiensten und Entdeckungen um die und in der Astronomie, auch noch dieses glänzende Lorbeerblatt beigefügt haben. Denn dies ist die erste wirkliche Bestimmung einer Fixstern-Parallaxe. Alle bisherigen Versuche haben uns nur bewiesen, dass diese Parallaxe kleiner sei, als dass sie durch die dabei angewandten Instrumente und Methoden bestimmt werden könne. Bekanntlich ist auch Airy's neuester Versuch, sie aus den zahlreichen Zenith-Distanzen von α Lyrae, die Pond mit seinen beiden Kreisen beobachtet hat, für diesen Fixstern 1. Grösse zu bestimmen, völlig fehlgeschlagen. Wenn er aus Troughton's Kreise auch + 0″2 fand, so gab hingegen Jones — 0″1. Sie bestimmen vorläufig die Grösse der Parallaxe zu $^1/_3$ Secunde. Dies beweist, dass unsere Sonne und 61 Cygni sich beide zusammengenommen, doch in entgegengesetzter Richtung, alle Jahr um mehr als dreissig Halbmesser der Erdbahn im Raume fortbewegen: eine unerwartet grosse tangentielle Geschwindigkeit dieser Sonnen, die zu allerlei Betrachtungen Anlass gibt. In Ihrem ältern Briefe sprachen Sie von Arctur. Bei diesem werden Sie wohl nichts gefunden oder die Beobachtungen aus andern Gründen wieder aufgegeben haben?

Dass Robinson aus mehr als 6000 Greenwicher Beobachtungen die Nutation zu 9″234 bestimmt hat, die Ihr Busch aus Bradley's Beobachtungen nur 0″0007 grösser, 9″2347 ableitete, scheint mir doch merkwürdig.

Ich glaube ich habe Ihnen schon einmal die Bitte vorgetragen, und wiederhole sie, dass Sie doch einen jungen Mann, der doch etwas Astronomisches drucken lassen will, oder drucken lassen muss, veranlassen möchten, eine neue bis auf die jetzige Zeit fortgeführte Ausgabe von Schumacher's und meiner Tafel aller berechneten Cometenbahnen zu geben. Eine solche vollständige Tafel ist ein wahres Bedürfniss. Ich selbst kann sie nicht vervollständigen, da ich bei meiner Körperschwäche nicht mehr zu meiner Bücherstube und meinen Büchern kommen kann.

Leben Sie wohl, mein theurer, mein geliebter Bessel: empfehlen Sie mich Ihrer geehrtesten Familie, besonders meinem lieben Pathen,

und erfreuen Sie, wenn es sein kann, Ihren alten Verehrer bald wieder mit einigen Zeilen.

№ 360. Bessel an Olbers. [193

Königsberg, 9. October 1838.

Ich hatte die Absicht, Ihnen, mein hochgeehrter Freund und Gönner, neben meinem herzlichsten Glückwunsche zu Ihrem 80. Geburtstage, auch ein Geschenk zu bringen, nämlich die Bestimmung der Entfernung von 61 Cygni. Allein das Wetter war im September so unausgesetzt heiter, dass ich vom 12. September bis zum 2. October meine Sterne in einundzwanzig aufeinanderfolgenden Nächten habe beobachten können; diesen mir nie vorgekommenen Fall ungenutzt zu lassen, um die Beobachtungen vor dem Wiedereintritte der gewöhnlichen Ordnung der Dinge schon zu einem Resultate zu vereinigen, konnte ich mich nicht entschliessen. Ich wartete also das Vorübergehen der heitern Periode ab, immer noch in der Hoffnung, meine Rechnungen früh genug zu beendigen, um Ihnen ihr Resultat am 11. October in die Hände zu liefern, allein ich habe nicht früh genug damit fertig werden können, und daher müssen Sie schon entschuldigen, wenn mein Geschenk erst nach Ihrem Geburtstage eintrifft. Möchten Sie diesen seltenen Tag heiter verleben, mit freudigem Rückblick auf ein langes Leben, welches im Buche der Unsterblichkeit angeschrieben ist!

Ich habe am 16. August 1837 angefangen, 61 Cygni mit zwei Sternen 9. 10. Grösse, deren einer (a) fast senkrecht auf der Richtungslinie des Doppelsterns steht, während der andere (b) sich nahe in dieser Richtungslinie befindet, zu vergleichen. Dies habe ich jetzt bis zum 2. October fortgesetzt. In jeder Nacht habe ich jene Beobachtung meistens sechzehnmal wiederholt, oft mehr, wenn die Unruhe der Luft eine häufigere Wiederholung wünschenswerth erscheinen liess; am Anfange aber meistens weniger, nämlich nur zehn bis zwölfmal. Dergleichen Beobachtungen habe ich vom Sterne (a) 85, von (b) 98 erhalten und diese Anzahl von Beobachtungen ist es, worauf meine gegenwärtige Mittheilung beruht.

Um die gemessenen Entfernungen der beiden Sterne a und b von 61 Cygni richtig auf 1838 reduciren zu können, muss man, ausser der

eigenen Bewegung des Mittelpunkts zwischen beiden Sternen des Doppelsterns, noch die eigenen Bewegungen von a und b kennen. Die erstere ist nicht nothwendig die Bewegung, welche man im Mittel aus den beobachteten Bewegungen beider Sterne erhält; ob die Sterne a und b eine eigene Bewegung besitzen, ist ganz unbekannt. Man muss daher, indem man die aus der Bewegung von 61 Cygni folgenden jährlichen Veränderungen der Entfernungen von a und b (nämlich + 4″3915 und — 2″825) zum Grunde legt, ihnen noch unbekannte Verbesserungen α' und β' hinzusetzen, welche nur durch die Beobachtungen bestimmt werden können. Um die hieraus hervorgehende Schwächung des Hauptresultats dieser Beobachtungen zu verkleinern, musste ich sie, ehe ich Resultate daraus zog, über das Jahr hinaus fortsetzen. Dies ist also geschehen, während ich, ohne das Hinzukommen dieser unbekannten Grössen, ein Jahr für hinreichend gehalten haben würde, eine starke Annäherung zu ergeben.

Ich ermüde Sie nicht mit der Anführung aller einzelnen Beobachtungen, welche Sie auch bald gedruckt kennen lernen werden. Was ich daraus gezogen habe, ist Folgendes:

Bezeichnet man die mittlere Entfernung für den Anfang von 1838, für den Stern a durch α, für b durch β; die Verbesserung der angenommenen jährlichen Veränderungen durch α' und β' wie oben; die Unterschiede der Constanten der jährlichen Parallaxen von 61 und a durch α'', von 61 und b durch β'', so gibt jede Beobachtung, nachdem sie auf 1838 reducirt worden ist, eine Gleichung von der Form:

Beob. Entf. des Sterns a $= \alpha + t\alpha' + a\alpha''$
. . . . b $= \beta + t\beta' + a\beta''$

wo t die Zeit, von 1838 an gezählt, und a den von dem Orte der Erde abhängigen Coefficienten der jährlichen Parallaxe bezeichnet. Zuerst habe ich nun α'' und β'' als unabhängig voneinander betrachtet, d. h. die Annahme, dass a und b selbst merkliche Parallaxen haben können, nicht als unwahrscheinlich zurückgewiesen. Hierdurch habe ich gefunden:

$\alpha = 461''6094$	Mittl. Fehler	$\beta = 706''2909$	Mittl. Fehler
$\alpha' = -0{,}0543$	$\pm 0''0398$	$\beta' = +0{,}2426$	$\pm 0''0434$
$\alpha'' = +0{,}3690$	$\pm 0{,}0283$	$\beta'' = +0{,}2605$	$\pm 0{,}0278$

Wollte man α'' und $\beta'' = 0$ setzen, so würde man die Summe der Quadrate der übrigbleibenden Unterschiede der Beobachtungen nur bis auf 4,4478 für 85 Beobachtungen von a, und bis auf 4,7108

für 98 Beobachtungen des Sterns b hervorbringen können; die den Beobachtungen angemessensten Annahmen von α'' und β'' bringen sie aber auf 1,4448 und 2,4469 herab. Hieraus geht hervor, dass der mittlere Fehler einer Beobachtung von a $= \pm 0''1327$, von b $= \pm 0''1605$ ist, welche meine Erwartung keineswegs übertreffen, da die Unruhe der Luft, welche allen feinern Beobachtungen unüberwindliche Hindernisse in den Weg legt, mich noch grössere mittlere Fehler erwarten liess. Man kann sich diesen Hindernissen nicht entziehen, ausser durch die Befolgung der Regel, nur bei ruhiger Luft zu beobachten; dabei würde aber die jährliche Parallaxe von 61 Cygni gänzlich unbestimmt bleiben. Was den Umstand anlangt, dass die Beobachtungen des Sterns a genauer ausgefallen sind als die des Sterns b, so suche ich seinen Grund in der Verschiedenheit der Lage beider Sterne gegen die Richtungslinien des Doppelsterns, ermüde Sie aber nicht mit einer nähern Auseinandersetzung hiervon.

Obgleich α'' und β'' mehr voneinander verschieden sind als die wahrscheinliche Gränze der Beobachtungsfehler, so erscheint doch die Wahrscheinlichkeit der Hypothese $\alpha'' = \beta''$ nicht so klein, dass man diese als durch die Beobachtungen zurückgewiesen anzusehen geneigt sein könnte. Ich habe daher eine zweite Untersuchung der Beobachtungen vorgenommen, welche auf der Annahme $\alpha'' = \beta''$ beruhet, also die ist die man machen muss, wenn man aus andern Gründen weiss, dass a und b selbst sehr kleine oder vielmehr unmerkliche Parallaxen besitzen. Um diese Untersuchung durchführen zu können, musste das relative Gewicht der Beobachtungsreihen beider Sterne vorher ausgemittelt werden. Ich habe es 1 : 0,6889 gefunden; ferner den wahrscheinlichsten Werth der jährlichen Parallaxe $= 0''3136$, ihren mittlern Fehler $= \pm 0''0202$ und den mittlern Fehler einer Beobachtung vom Gewichte 1 $= \pm 0''1354$. Aus der geringen Vergrösserung, welche der vorhergefundene Werth des mittlern Fehlers ($= \pm 0''1327$) durch das Zusammennehmen der Beobachtungen beider Sterne erfahren hat, geht hervor, dass diese Hypothese die Beobachtungen nicht beträchtlich schlechter darstellt, als die vorige abgesonderte Betrachtung beider Sterne. Man kann sich ferner, durch Vergleichung der einzelnen Beobachtungen mit einer Formel in welcher die jährliche Parallaxe = 0 gesetzt wird, überzeugen, dass in der Regel positive Differenzen der Beobachtung übrig bleiben, wenn der Coefficient der Parallaxe positiv ist, sowie negative, wenn er negativ ist. Man überzeugt sich also, dass der Gang der Beobachtungen im Ganzen den Forderungen der

Theorie angemessen ist. Da überdies der mittlere Fehler der jährlichen Parallaxe noch nicht $^1/_{16}$ ihres Werthes beträgt, so kann an dem wirklichen Vorhandensein dieser Parallaxe nicht mehr gezweifelt werden; und ich glaube selbst dass ihre Grösse nahe genug durch die Beobachtungen bestimmt ist. Weitere Fortsetzung derselben, welche ich mir angelegen sein lasse, wird übrigens erst zeigen, ob Grund vorhanden ist, wirklich α'' und β'' verschieden anzunehmen.

Die Parallaxe 0″3136 entspricht einer Entfernung von 657700, welche das Licht in 10,3 Jahren durchläuft. Die relative Bewegung von 61 Cygni und Sonne ist jährlich über 16 Halbmesser der Erdbahn, die constante Aberration des Sterns über 52″. Ich habe die Beobachtungen der relativen Lage der beiden Sterne welche 61 Cygni zusammensetzen, aufmerksam durchgesehen, bin aber der Meinung, dass sich für die Elemente der Bahn um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt noch nichts daraus folgern lässt. Sie zeigen nur, dass die Winkelbewegung jetzt jährlich etwa $^2/_3$ Grad ist, und dass die Entfernung um den Anfang des Jahrhunderts ein Minimum von etwa 15″ gehabt hat. Man kann hieraus nur schliessen, dass die Umlaufszeit grösser ist als 540 Jahre, die halbe grosse Axe grösser als 15″. Geht man von diesen Zahlen aus, obgleich sie nur Gränzen sind, so erhält man die Summe der Massen beider Sterne etwa der halben Sonnenmasse gleich. Sehr lange fortgesetzte Beobachtungen der Oerter, welche der Doppelstern unter den benachbarten kleinen Sternen einnimmt, werden auch seinen Schwerpunkt bestimmen, und dadurch wird man die Massen abgesondert kennen lernen. Aber man kann mit diesen Resultaten der Zeit nicht vorgreifen.

Ich habe noch nicht Gelegenheit gehabt, Ihnen für Ihren gütigen Brief vom 5. Juli meinen herzlichsten Dank zu bezeugen. Ich habe Plantamour, der seinen Aufenthalt bei mir noch bis zum Frühjahre verlängert, aufgefordert, das Register der Cometenbahnen zu vervollständigen, so wie Sie verlangen dass es geschehe.

Sie werden gesehen haben und sehen, dass ich wieder ein thätiger Arbeiter an den „Astronomischen Nachrichten" geworden bin. Zuerst wird Ihnen ein Aufsatz über barometrisches Höhenmessen zugekommen sein, der mir unter Anderm Gelegenheit gegeben hat, meine Meinung über die Dalton'sche Theorie der Atmosphäre zu äussern, welche ich nach dort auseinandergesetzten Gründen für nichts mehr als ein Misverständniss sehr einfacher Thatsachen halte, nur durch diese Einfachheit derselben erzeugt. Ferner werden Sie eine Abhandlung über

Beobachtungsfehler lesen, auf welche ich einiges Gewicht lege, indem sie, aus Gründen, zu dem anfänglich von Gauss aufgestellten Gesetze der Wahrscheinlichkeit der Fehler zurückführt, welches man aus Gründen verlassen hatte; auch weil sie das Zusammentreffen der astronomischen Praxis mit diesem Gesetze, welches mir immer ein grosses Räthsel gewesen ist, erklärt. Dann kommt ein kleiner mathematischer Aufsatz über Summation der Progressionen. Endlich der Bericht über die Parallaxe 61 Cygni, aus welchem sich das, was ich Ihnen mitgetheilt habe, wird ergänzen lassen.

Meine herzlichsten Wünsche begleiten Sie in Ihr einundachtzigstes Jahr! Mögen Sie es den Umständen nach gut verleben und mir noch oft die Freude gewähren, bei einem Geburtsfeste auszusprechen, welches grosse Glück diese Geburt auch für mich gewesen ist.

№ 361. Olbers an Bessel. [167

Bremen, 9. Januar 1839.

Wie kann, wie soll ich Ihnen genugsam danken, mein allertheuerster, mein geliebtester Freund, dass Sie mir die achtzigste Feier meines Geburtstages durch Ihr herrliches kostbares Geschenk so sehr verschönert haben? Denn dass Ihre hohe Gabe erst ein paar Tage später bei mir ankam, entzieht ihr nicht das Geringste an ihrem hohen Werthe. Empfangen Sie meinen wiederholten herzlichen innigsten Glückwunsch zu dieser grossen Entdeckung, die nun zuerst unsern Vorstellungen über das Universum eine feste gesicherte Grundlage gibt. Unter Andern wissen wir nun auch ganz gewiss, dass es unter den Fixsternen Sonnen gibt, die weit kleiner sind als unsere Sonne; dass es auch grössere geben wird, scheint mir gewiss, obgleich ich noch nicht die von Struve als von ihm gefunden angegebene Parallaxe von ein Viertel Secunde von α Lyrae für zuverlässig halten kann.

Ausser diesem erfreulichen Vorfalle ist mir das 1838. Jahr auch durch recht viele angenehme Besuche von Astronomen und andern Gelehrten ausgezeichnet worden, von denen ich Ihnen nur Ihren Argelander, Sir John Herschel, den Präsidenten der geologischen Societät Lyell, Boguslawski, Struve und unsern Schumacher nenne. Diese haben das Verlangen wieder lebhaft bei mir aufgeregt, auch Sie, mein allertheuerster Freund, noch einmal vor meinem Ende zu sehen. Sollte

ich den künftigen Sommer noch erleben, so möchte ich Sie recht dringend bitten, mir, wenn es irgend möglich ist, diese grosse Freude zu machen. Sie kommen dieses Jahr doch höchst wahrscheinlich nach Berlin. Von Berlin bis Altona zu unserm lieben Schumacher ist mit der Eil-Post nur ein Katzensprung, und dann können Sie auch leicht mir mit Freund Schumacher ein paar Tage schenken.

Ich habe nach meiner Art das Jahr 1839, immer zunehmende Alters-Schwächen und kleine Gebrechen abgerechnet, ziemlich wohl angefangen.

Mit vielem Vergnügen höre ich, dass Herr Plantamour das Register der Cometenbahnen vervollständigen will. Ich hoffe, er gibt uns dann eine ganz neue Edition dieses Registers, denn es würde angenehm sein, sie sämmtlich beieinander zu haben. Es müssen also alle Fehler des vorigen Registers verbessert, und die Omissa und Addenda (wovon ich mehrere in Schumacher's astronomischen Abhandlungen zweites und drittes Heft angeführt habe, auch noch wohl einige in den „Philosophical Transactions" und den „Memoiren der Astronomischen Societät" aufzufinden sein werden) gehörigen Orts eingefügt werden. Zu diesen gehört auch der gänzlich vergessene Comet von 1816. Dieser Comet war sehr klein und schwach. Er wurde einigemal von seinem Entdecker Pons, wie gewöhnlich ziemlich schlecht, und ein einziges Mal in Paris beobachtet. Aus diesen dürftigen Daten hat Burckhardt folgende Elemente berechnet: Nro. 117 Länge des Perihels $8^s\ 27^0\ 35'\ 33''$. Knoten $10^s\ 23^0\ 14'\ 56''$. Inclination $43^0\ 5'\ 26''$. Kleinster Abstand 0,048503. Zeit des Perihels 1816 März 1. $8^u\ 27'$ Bewegung direct. Wollte man dem nun abgedruckten Verzeichniss etwas mehr Corpulenz geben, so liesse sich wohl eine Geschichte aller bisher erschienenen Cometen aus Pingré beifügen. Denn das eigentlich für die Astronomen Wichtige könnte wohl auf ebenso wenig Blätter, concentrirt werden, wie es Lambert in den Berliner Tafeln mit dem Folianten von Lubienizki gemacht hat. Die bei Pingré nicht vorkommenden Cometen von 1625 und 1639, die ich in den „Astronomischen Nachrichten" angezeigt habe, wären dann gehörigen Orts zu inseriren.

Sehr angenehm war es mir von Schumacher zu erfahren, dass auch auf der Königsberger Sternwarte auf die Sternschnuppen einige Aufmerksamkeit gelenkt wird. Diese Meteore gehören gewiss der Astronomie an. Was hier im letzten November zu ihrer Beobachtung veranstaltet und wirklich beobachtet ist, werden Sie wahrscheinlich bald in den „Astronomischen Nachrichten" sehen. Immer nehme ich mir vor, nichts mehr drucken zu lassen, da ich meine Altersschwäche

nur zu sehr fühle, und immer werde ich wieder verlockt, diesen so vernünftigen Vorsatz wieder zu übertreten.

Zu dem angefangenen neuen Jahr wünsche ich Ihnen, mein theurer Bessel, und Ihrer geehrten Familie allen möglichen himmlischen Segen. Mögen Sie nach dem Ausdruck unsers ehmaligen Consistorial-Raths Rieffenstahl alt werden bei guten Tagen, und mit Lust leben. Mir aber erhalten Sie Ihre bisherige Gewogenheit, Liebe und Freundschaft, die mich so glücklich machen und mir unentbehrlich sind.

№ 362. Bessel an Olbers. [194

Königsberg, 16. März 1839.

Ich bin, mein höchstverehrter Freund, vor fast zwei Monaten durch Ihren Brief beglückt worden und habe noch nicht dafür gedankt. Wenn ich eben das Wort „beglückt" gebraucht habe, so ist es nicht eine gewöhnliche Anwendung der Höflichkeitsform, sondern die allerbuchstäblichste Bedeutung desselben, welche es auf das Papier gebracht hat. Denn ein nicht zu beschreibendes Glück finde ich in einem Briefe, welcher, in Ihrem hohen Alter, noch Kraft des Geistes in einem unbegreiflichen Maasse darlegt. Ich sehe daraus, sowie aus Allem was von Ihnen ausgeht, z. B. aus dem letzten Aufsatze in den „Astronomischen Nachrichten", dass die Altersbeschwerden Kleinigkeiten für Sie sind, indem sie Ihren edelsten Theil unberührt lassen. Ihr Brief hat den Wunsch neu belebt, Sie wiederzusehen; ich habe also den Entschluss gefasst, meine Parallaxenbeobachtungen und Anderes von Interesse für mich zu unterbrechen und in den Sommerferien eine schnelle Expedition nach Bremen zu machen. Da Wilhelm B. Sie sehen soll, so will ich ihn von Berlin abholen; Schumacher wird sich ohne Zweifel anschliessen.

Ich lasse jetzt durch Professor Feldt neue Rechnungen über Sternschnuppen machen. Die bisherigen setzen voraus, dass die Augenblicke der Wahrnehmung des Endes einer Erscheinung dieser Art gleichzeitig seien. Ich habe für nicht ganz uninteressant gehalten, diese Voraussetzung zu prüfen, und daher die kleinsten Veränderungen der beobachteten Verschwindungspunkte aufsuchen lassen, durch welche diese mit der Voraussetzung in Uebereinstimmung gebracht werden können. Diesen Theil der Rechnung hat Feldt schon fertig, und es ergibt sich daraus, dass man gewöhnlich Fehler der Beobachtungen

von vielen Graden, fast bis 10° zugeben muss, wenn man die Voraussetzung behaupten will. Feldt, der Uebung in diesen Beobachtungen besitzt, behauptet, es sei ganz unmöglich, dass man so weit irren könne; ich selbst entbehre diese Uebung, und habe daher kein eigenes Urtheil. Es ist aber sehr möglich, dass eigentlich die Fehler der Voraussetzung sich noch viel grösser zeigen, denn alle die Stern-Schnuppen, bei deren Beendigung die Gesichtslinien weit voneinander entfernt bleiben, sind als nicht-identisch angenommen worden. Vollständig kann man hierüber nur durch neue Beobachtungen entscheiden, bei welchen die genaue Angabe der Zeit und etwa das äussere Ansehen des Meteors die Kennzeichen für die Identität liefern müssen. Dergleichen Beobachtungen werde ich veranstalten; allein es wird nicht sehr schnell geschehen können, indem der schlechte Zustand unserer Himmelskarten sich der Erreichung einer angemessenen Genauigkeit zu widersetzen scheint und daher erst bessere verfertigt werden müssen. Dies habe ich dem Hauptmann Schwink, einem alten Schüler von mir, übertragen. Ich lasse die Karten stereographisch projiciren; in der Mitte zwei Pariser Linien für den Grad gross. Dann geht die Zone von — 30° bis + 50° auf vier Blätter gewöhnlichen Landkartenformats, und die Circumpolargegend auf ein Blatt derselben Grösse. Hierdurch muss der Bode'sche Atlas mehr als ersetzt werden. Die Hauptpunkte des Netzes habe ich berechnet und auch Vorschriften zu seiner Entwerfung ertheilt, welche mir weder in der Genauigkeit noch in der Bequemlichkeit etwas zu wünschen zu lassen scheinen. Ich betreibe die Vollendung der Zeichnung und werde dann auch den Kupferstich zu beschleunigen suchen. Ob aber, selbst ehe der hieraus hervorgehende Vortheil wird benutzt werden können, nicht ein Versuch zu machen ist, ist eine Frage, zu deren Verhandlung ich Feldt hierher beschieden habe.

Der Grund der geringen Uebereinstimmung, in welche die Beobachtungen meiner obigen Angabe gemäss gebracht werden können, mag nun in der Voraussetzung oder in den Beobachtungen selbst liegen, so scheint mir dadurch ein Mistrauen gegen weitere aus ihnen gezogene Resultate begründet zu werden. Namentlich scheint mir das Aufsteigen der Sternschnuppen einer nähern Prüfung zu verdienen, denn wenn es wirklich wahr ist, hat es doch sehr grosse Schwierigkeit diese Meteore als nicht zur Erde gehörig zu betrachten. Chladni's Erklärung des Aufsteigens scheint mir eher Scherz als Ernst zu sein; im Ernste kann man, meiner Meinung nach, nicht an ein

Abprallen von der Luft denken. Abe'r ich halte für viel wahrscheinlicher, dass das Aufsteigen sich, bei gründlicherer Prüfung ganz verlieren wird. Ich habe daher eine Theorie entworfen, welche nicht von der Voraussetzung der Gleichzeitigkeit des Anfanges und Endes an beiden Beobachtungsorten ausgeht, und nur die grössten Kreise, in welchen das Meteor sich an beiden Orten bewegt, betrachtet. Diese wendet Feldt jetzt an; ein paar Beispiele in welchen ich dies selbst gethan habe, und wozu ich die Sternschnuppen gewählt habe, welche nach Brandes am stärksten aufsteigen sollten, haben gezeigt, dass gar kein Grund zu dieser Annahme vorhanden war. Ich erwarte nun das Ende von Feldt's Rechnungen, um vollständiger hierüber urtheilen zu können. Nach dem Ausfalle der beiden schon durchgeführten Beispiele ist Aussicht vorhanden, die nicht-irdische Natur der Sternschnuppen von der letzten, wohl für zu klein gehaltenen, Objection zu befreien. Die November-Sternschnuppen müssen aber jedenfalls ganz abgesondert untersucht werden, und es ist mir gelungen, ein Project zu machen, durch dessen Verfolgung sich, trotz ihrer grossen Menge, immer viele correspondirende Beobachtungen werden erlangen lassen. Sie haben, wie Sie hieraus sehen, aus dieser Gegend noch Einiges über Sternschnuppen zu erwarten. Dass das Hauptresultat der Benzenberg-Brandes'schen, von Ihnen unterstützten Schritte, nämlich die weite Entfernung der Sternschnuppen von der Erde, in seinem vollen Rechte bleibt, darf ich Ihnen nicht besonders hinzufügen. Hieran kann nach keiner Art, die Beobachtungen der Rechnung zu unterwerfen, gezweifelt werden.

Ich habe mich jetzt mit zwei Gehülfen umgeben, welche den Zweck haben, viele angefangene astronomische Untersuchungen durch Rechnungen zu unterstützen. Ihre Masse wurde mir zu gross, um noch die Hoffnung nähren zu können, selbst und ohne Hülfe Herr darüber zu werden. Jetzt sind der Halley'sche Comet, die Beobachtungen der Jupitersmonde und die Beobachtungen des Uranus, die so merkwürdige Aufschlüsse verheissen, in Arbeit. Ich hoffe, dass meine Gehülfen mich nicht im Stiche lassen werden, und dass ich demzufolge bald mit einigen erheblichen Resultaten werde auftreten können. Ausser den Beobachtungen von 61 Cygni beschäftigt mich jetzt vorzüglich eine Beobachtungsreihe der Plejaden, von welchen wir nothwendig einen ordentlichen, d. h. in den Brüchen der Secunden sichern Katalog haben müssen.



Plantamour ist seit einigen Tagen fort; von seiner Dissertation über Methoden der Cometenbahnen wird er Ihnen ein Exemplar gesandt haben oder senden. So viel ich weiss, war das Verhältniss der Newton'schen Methode zu der Ihrigen noch nicht genau entwickelt; wir haben es daher verfolgt, und (wie Ihnen schon längst bekannt sein wird) gefunden, dass Newton's Methode weit indirecter ist als die Ihrige, auch eine um eine Ordnung geringere Approximation gewährt. Was Sie ihm, wegen der Cometentafel, durch mich sagen lassen, haben wir weitläufig besprochen. Ich bin der Meinung, dass die Tafel selbst nur eine Bahn von jedem Cometen enthalten, und auf zwei oder drei Seiten zusammengedrängt werden muss, dass sie aber Anmerkungen erhalten muss, welche zwei- bis dreihundert Seiten füllen. Es muss eine möglichst vollständige Cometographie daraus werden. Ich hoffe dass Plantamour seine Aufgabe gut lösen werde.

№ 363. Olbers an Bessel. [108

Bremen, 11. Juni 1839.

Ihr lieber Brief, mein theurer geliebter Bessel, den mir der Referendarius Gröning überbrachte, hat mir überaus grosse Freude gemacht. Gott segne Sie für Ihren herrlichen Entschluss, Ihren alten Freund und Verehrer noch vor seinem Ende mit Ihrem so heiss ersehnten Besuch beglücken zu wollen. Ich erkenne ganz das grosse Opfer, was Ihre Freundschaft mir dadurch bringt. Dass mein lieber Pathe Sie begleiten wird, erhöht sehr das Vergnügen, das ich mir im voraus verspreche. Leben oder Tod sind mir jetzt ziemlich gleichgültig; aber nun wünsche ich feurig, dass mich letzterer so lange verschonen möge, bis ich Sie, mein Allertheuerster, noch einmal umarmt habe. Gröning meint, Ihr Besuch würde im August stattfinden. Mir ist er zwar zu jeder Zeit gleich willkommen, aber nur in der Rücksicht möchte ich die Zeit ungefähr wissen, damit mein Sohn seine Brunnenreise danach einrichten und bei Ihrer Ankunft in Bremen wieder hier sein kann.

Was Sie, mein theuerster Freund, mir über meine noch fortdauernde Geisteskraft sagen, fühle ich selbst leider ganz anders. Ich bemerke ihre sehr auffallende Abnahme, eben wie meiner Körperkräfte und meiner Sinnes-Organe, wovon besonders das Gehör gelitten hat.

Doch allerdings muss ich zufrieden sein, dass es in meinem 81. Jahre nicht noch schlimmer ist.

Mit grossem Vergnügen vernehme ich, dass Sie sich auch mit den Sternschnuppen ernstlich beschäftigen, und ich zweifle nicht, dass die noch so dunkle Lehre über diese ebenso merkwürdigen als räthselhaften Meteore durch Sie, wie Alles, was Sie bisher angegriffen haben, grosse Aufklärung erhalten und bedeutende Fortschritte machen wird. Dass es Ihnen aber gelingen werde, das vermeintliche Aufsteigen einiger Sternschnuppen von der Erde blos auf Beobachtungsfehler schieben zu können, muss ich bezweifeln. Es ist sehr wahr, dass wenn zwei Beobachter verschiedene Punkte der Sternschnuppen-Bahn für identisch halten, eine Sternschnuppe von der Erde aufsteigend scheinen kann, die wirklich niedersinkt: aber doch auch umgekehrt. Dergleichen Fehler können besonders beim Anfangspunkt häufig vorkommen, wenn einer der beiden Beobachter die Sternschnuppe später gewahr wird als der andere. Bei dem Verschwindungspunkt haben aber beide Beobachter gewiss denselben Punkt im Auge, und da halte ich es mit Professor Feldt für unmöglich, dass Fehler von 10° vorkommen können, wenn nicht Sterne miteinander verwechselt und die Stellen unrichtig in die Karten eingetragen werden.

Neue Sternkarten, ebenso für Sternschnuppen-Beobachtungen bestimmt, bereitet auch Professor von Boguslawski mit meinen Enkeln vor. Einer der letzten wird nämlich die Karten auf Stein zeichnen und die auf 1850 reducirten Sterne, doch nur bis zur 5. Grösse eintragen. Der ganze Atlas wird auch nur aus fünf Karten bestehen. Dem, den Sie bearbeiten, wird er in aller Rücksicht sehr nachstehen. Die Hauptabsicht von Boguslawski ist, den Sternschnuppen-Beobachtern einen für sie brauchbaren, und doch, da Alles in Steindruck ausgeführt wird, so wohlfeilen Sternatlas in die Hände zu geben, dass sie ohne alles Bedenken die Bahnen der Meteore darin eintragen, und allenfalls einen ganzen Atlas einer Sternschnuppen-Nacht aufopfern können.

Plantamour's Dissertation erhielt ich zugleich mit Ihrem Briefe, und ich habe sie mit Vergnügen gelesen.

Leben Sie indessen recht wohl, mein allertheuerster Freund! Mit Ungeduld zähle ich die Tage bis zu Ihrem mich so sehr beglückenden Wiedersehen.

№ 364. **Bessel an Olbers.** [185

Königsberg, 28. Juni 1839.

Ich weiss wahrlich nicht, wie ich Ihnen, mein höchstverehrter Freund, für Ihren Brief danken soll. Er ist fast zu gütig; aber es thut mir wohl, dass Der, den ich aus vollem Herzen verehre, mir seine Liebe zeigt.

Ich würde Herrn Senator Olbers sehr ungern in seiner Badereise geniren, und damit drohen Sie auf den Fall meiner Reise nach Bremen. Das darf auch wirklich nicht geschehen, und ich bitte Sie dringend, dieser Reise gar keinen Einfluss zu verstatten, ausser dem, dass Sie mir erlauben, Sie auf soviele Zeit zu sehen, als Ihnen nicht lästig wird. Ich selbst für meinen eigenen Theil muss Sie bitten, Ihre Gewohnheit, Ihre Freunde gastlich zu empfangen, für diesesmal zu verleugnen: meine Gesundheit ist sehr schwach und ich halte mich nur durch die allergrösste Strenge und Regelmässigkeit meiner Lebensart, sodass ich schon seit Monaten keine Gesellschaft mehr habe besuchen können. Hierauf muss ich auch bei Ihnen Verzicht leisten, und (da doch Ihr Herr Sohn, für sein dortiges längeres Verweilen, wenigstens diese Entschädigung haben müsste) davon einen Grund hernehmen, recht dringend zu bitten, dass er sich gar nicht um mich kümmere. Ich leugne nicht, dass ich auch ihn gern wiedersehe, sowohl um alte Bekanntschaft zu erneuern als um mir recht anschaulich zu machen, wie Ihr Leben in den letzten Jahren gestaltet gewesen ist; aber dieser Gewinn für mich muss ihm gar kein Opfer kosten, desto weniger also ein so grosses als das Versäumen der günstigsten Zeit für die Pyrmonter Brunnencur sein würde. Ich trinke hier den Struve'schen Marienbader-Kreuzbrunnen und dadurch wird mir noch anschaulicher, als es vielleicht sonst sein würde, dass man darin nicht stören darf. Ich hoffe Sie werden mir meine Bitte gewähren; d. h. nichts weiter zu meinen Gunsten verfügen, als dass Ihre Thür geöffnet wird, wenn ich anklopfe. Ich kann Ihnen übrigens die Zeit meiner Ankunft nicht verheimlichen wollen; sie wird am 22. Juli stattfinden, vermuthlich bis auf einen Tag sicher. Ich habe meinen Reiseplan sehr fest vorausbestimmen müssen, weil ich nicht länger als gerade vier Wochen von hier abwesend sein darf.

Professor Feldt's Rechnungen haben wirklich ergeben, dass die Beobachtungen von 1823 dem Aufsteigen der Sternschnuppen keine

dringende Wahrscheinlichkeit verleihen. Es sind zehn darunter, welche, die Beobachtungen als genau richtig angenommen, sich aufsteigend zeigen; allein acht davon können durch kleine, weit innerhalb der Gränzen der Sicherheit der Beobachtungen liegende Fehler zum Fallen gebracht werden, und zwei fordern, damit dieses herauskomme, Veränderungen der vier beobachteten Oerter, welche fast bis zu einem Grade steigen. Diese letztere Bewandtniss hat es auch mit Nro. 12 der ältern Reihe, welche, wenn ich nicht irre, die der Allgemeinheit des Fallens gefährlichste von allen ist. Indessen kann ja auch das Aufsteigen aus dem von Ihnen geltend gemachten Grunde (der Zersprengung) erklärt werden, und so dürfte man sich nicht weiter beunruhigen, wenn die Beobachtungen es einmal unzweifelhaft ergeben sollten.

Ich habe Herrn Hauptmann Schwink sogleich geschrieben, dass seine Bemühungen wegen neuer Himmelskarten durch die Arbeit des Herrn Dr. Focke ihren Nutzen verlieren. Er schreibt mir aber wieder, dass er schon alle Netze construirt und einen grossen Theil der Sterne eingetragen habe, auch schon einen Zeichner in Arbeit habe, der die Bilder entwerfen soll; er sei also so weit fortgeschritten, dass er jedenfalls das Ende erreichen müsse, weil er sich nicht entschliessen könne, so viele unnütz bleibende Arbeit und Anstalten getroffen zu haben. Da Herrn Dr. Focke's Karten in genauer Beziehung zu den Sternschnuppen stehen sollen, so mögen auch die Schwink'schen, welche weiter gehen und alle Sterne bis zur 7. Grösse inclusive enthalten werden, nicht ganz unwillkommen sein. Schwink hat dafür gesorgt, dass die nicht mit blossen Augen sichtbaren Sterne den Ueberblick der sichtbaren nicht beeinträchtigen; dasselbe ist bei den Bildern der Fall, welche auf eine Art gezeichnet werden, die kein Hinderniss der Uebersicht sein wird. Vielleicht bringe ich Ihnen eine Probe der Karten mit.

Mein Buch über das Preussische Längenmaass ist endlich erschienen; ich werde es Ihnen mitbringen. Ich habe den Gegenstand mit Vorliebe behandelt, weil ich ihn für einen hielt, welchen man so weit bringen kann, dass wenig dabei zu wünschen übrig bleibt. Inwiefern mir dies gelungen ist, werden Sie aus dem Buche sehen.

Die Untersuchungen über die Jupiters-Monde sind ihrem Ende sehr nahe. Ich habe in diesem Jahre noch eine Beobachtungsreihe darüber hinzugesetzt, obgleich es eigentlich wohl nicht nöthig war; es geschah nur, um in einem Punkte, der kein Hauptpunkt ist,

grössere Vollständigkeit zu erlangen. Die zweite Reihe von Beobachtungen 61 Cygni, welche vom 12. November 1838 anfängt, enthält bis heute 37 Messungen der Entfernungen 61 — a und 46 der Entfernung 61 — b; sie entwickelt zum zweiten Male dieselben Erscheinungen, welche sich schon einmal gezeigt haben, sodass wahrscheinlich eine hinreichend nahe Bestätigung des frühern Resultats daraus hervorgehen wird.

Ich bin ungeduldig, das lange gewünschte Glück Sie wiederzusehen, zu geniessen und empfehle mich bis dahin.

Druck von J. S. Wassermann in Leipzig.




HARVARD COLLEGE
CONSERVED
LIBRARY

